Populaire
Mineralogie.

Ein Leitfaden

zur

Kenntniß der Mineralien

mit einer

Darstellung der Gesetze nach welchen sich die Erde gebildet

für

Schulen und zum Selbstunterricht

von

C. Ramann,
Verfasser der „Erdbildung.“

Mit einem Verzeichniß käuflicher, zu diesem Leitfaden gehöriger und nach demselben geordneter Mineralien-Sammlungen.

Berlin.
Verlag von C. Trothe & Co.
1868.

Populaire
Mineralogie.

Ein Leitfaden

zur

Kenntniß der Mineralien

mit einer

Darstellung der Gesetze nach welchen sich die Erde gebildet

für

Schulen und zum Selbstunterricht

von

G. Ramann,

Verfasser der „Erdbildung."

Mit einem Verzeichniß käuflicher, zu diesem Leitfaden gehöriger und nach demselben geordneter Mineralien-Sammlungen.

Berlin.

Verlag von C. Trothe & Co.

1868.

Vorwort.

Kleine Mineralien-Sammlungen sind, nachdem die Mineralogie nächst der Chemie zu Zweigen der allgemeinen Bildung erhoben worden, in vielen Händen, aber ein, wenn auch ganz kurz gefaßter Leitfaden zum genauern Kennenlernen der Gebilde der Erde, ist dazu nothwendig. Schon vor zwanzig Jahren gab der Verfasser in zweimaliger Auflage einen kurzen Leitfaden mit dazu gehörigen Sammlungen heraus.

Dieses kleine Heft wird hoffentlich die gefühlten Mängel des frühern Büchelchens beseitigen, obgleich schon damals sehr freundliche Anerkennungen des Bestrebens dem Verfasser von Heroen der Mineralogie und der Schule gütigst zu Theil geworden sind, von denen schon manche heimgegangen, wie v. Humboldt, Germar, Vogel 2c.

Das System der Sammlungen ist bei den oryktognostischen Mineralien das jetzt übliche Chemische; bei den geognostischen habe ich vorgezogen, die muthmaßliche Altersfolge zu Grunde zu legen, weil ein chemisches Klassensystem und eben so ein solches nach den Gesteinsgeschlechtern für den Anfänger und Laien der Wissenschaft viel schwieriger sein dürfte. Buch und Sammlungen empfiehlt der Verfasser einer nachsichtig freundlichen Aufnahme.

Die zu diesem Leitfaden gehörigen Sammlungen kosten inclusive desselben:

Mineralien-Sammlungen:

Ausgabe Nr. 1. 80 Species, meist geognostisch, in kleinen Exemplaren je 1 □Zoll groß, in einen sauberen Kasten mit Fächern . . . . 2½ Thlr.

Ausgabe Nr. 2. 100 Species, oryktognostisch und geognostisch geordnet, in kleinen Exemplaren je 1 □Zoll groß, in einen saubern Einsatzkasten mit Fächern . . . . . 4 Thlr.

Ausgabe Nr. 3. 100 Species, oryktognostisch und geognostisch geordnet, in guten Handstücken je 4 □Zoll groß, in stärkern Einsatzkasten mit Fächern . . . . 8 Thlr.

Ausgabe Nr. 4. 150 Species in guten Handstücken je 4□Zoll groß, theils oryktognostisch, theils geognostisch geordnet, mit den edlen Metallen. In saubern Kasten mit Doppel-Einsatz und Fächern . . . . 15 Thlr.

Die auf den Mineralien befindlichen Nummern beziehen sich auf die Nummern dieses Leitfadens.

Vorstehende Mineralien-Sammlungen sind zu obigen Preisen durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

C. Trothe & Co.

Einleitendes.

Ehe wir den Weltkörper, welchen wir bewohnen und welchen wir vorzugsweise Welt nennen, näher in das Auge fassen, wollen wir im Geiste uns in einen sternenhellen Abend versetzen und das große Himmelsgewölbe uns vergegenwärtigen. Daß wir auf unserer Erde in dem unendlichen Raum schwimmen, daß unsere Erde ebenfalls ein solcher kleiner Stern ist, wie wir mit unsern Augen deren unzählige wahrnehmen, ist jedenfalls meinen Lesern längst bekannt; — ich wiederhole dieses nur, damit wir uns rascher verständigen lernen. Von den Tausenden von Sternen, die wir wahrnehmen können, sind es aber nur wenige, die eine Aehnlichkeit mit unserer Erde und nicht ein selbstständiges Licht haben, sondern dasselbe von unserer Sonne empfangen; wir nennen sie Planeten. Alle übrigen Sterne sind ebenso große und noch weit größere Sonnen als die unserige, und wahrscheinlich gehören ihnen eben solche Weltkörper an, wie die um die Sonne sich bewegenden Planeten; wir können nur solche ihrer Kleinheit und wechselnden empfangenen Lichtes wegen nicht bemerken, so wenig als unsere Erde auf anderen Sonnen und deren Planeten von den Bewohnern derselben, wenn sie nicht andere Kräfte und Werkzeuge haben, bemerkt werden kann. Jeder der Sonnen ist nun in dem ungeheuren Weltraum eine Bahn angewiesen, die sie zu durchlaufen hat. Unsere Sonne hat ebenfalls eine solche Bahn, sie steht keineswegs still, und nur der Begriff, den wir von Raum und Zeit haben, hat die Veranlassung gegeben, daß wir sagen, die Sonne verändert ihren Standpunkt nicht, indem Tausende von Jahren dazu gehören, ehe eine solche Veränderung zu bemerken oder vielmehr zu berechnen sein könnte. Ueberhaupt sind wir noch nicht im Stande,

solche Bahnen, außer denen unserer, die Sonne umkreisenden Körper, zu berechnen.

Wir müssen uns gewöhnen, bei unseren Betrachtungen über die Bildung der Erde zwei Begriffe, den des Raumes und den der Zeit, anders aufzufassen, als das gewöhnliche Leben uns dies lehrt. Keine Zahl der Geschichte, keine Messung, die uns unsere Erde gestattet, giebt uns richtige Vorstellungen von der Unendlichkeit des Raumes und der verflossenen Zeiten. So wenig wir uns einen Begriff von der Zeit und den Himmelsräumen zu machen vermögen, ebenso wenig können wir uns einen Begriff von der Größe der Fixsterne oder Sonnen schaffen. Welche Räume zwischen uns und dem nächsten Fixsterne außer unserer Sonne, dem Sirius, liegen, einem hellglänzenden Sterne, den wir zur Abendzeit am südwestlichen Himmel im Sternbilde des Hundes wahrnehmen, ahnen wir aus der Zeit, die dessen Licht gebraucht, ehe es zu uns gelangt. Das Licht unserer Sonne läuft zu unserer Erde in 8½ Minuten und das des Sirius braucht ungefähr eine gleiche Anzahl Jahre. Um uns einen Begriff von der Größe unserer Sonne, eines der kleinsten Fixsterne, zu machen, wollen wir uns dieselbe als eine hohle Kugel vorstellen, in deren Mittelpunkte sich unsere Erde befindet. Unser Mond ist in runder Zahl von uns 50,000 Meilen entfernt. In jener hohlen Kugel würde der Mond bequem Raum haben, seinen Weg um unsere Erde verfolgen zu können. Demnach müßte der Durchmesser des von uns angenommenen Hohlraumes mindestens 100,000 Meilen betragen. Bei diesen gewaltigen Dimensionen würde von der Sonne noch immer ein Rand übrig bleiben, der so stark wäre, als der Mond Raum zu seiner Bahn nothwendig hat.

Wir fassen die Räume des Weltalls, welche unsere Sonne mit deren Planeten einnimmt, unter dem Ausdrucke Sonnensystem zusammen, müssen aber diesen Ausdruck im engeren Sinne nehmen, indem eigentlich mit Recht diese Bezeichnung den verschiedenen Fixsternen zukommt, welche zusammenhängend eine bestimmte Bahn durchlaufen. Viele solcher Sonnensysteme bilden Milchstraßensysteme.

So mannigfaltig unsere Erde geschaffen, so unendliche Abwechselung wir auf derselben beobachten, so mannigfaltige Verschiedenheiten finden wir auch in den Räumen, die wir „Himmel" nennen.

Wir finden Himmelskörper ganz verschieden vertheilt und von großer Mannigfaltigkeit. Wenn wir mit guten Fernröhren die Räume des Weltsystems zu durchdringen suchen, so treffen wir auf Stellen, die wir Nebelflecke nennen und die sich für das bewaffnete Auge theils in unzählige Sterne auflösen, theils eine dem Nebel gleichende Materie darzustellen scheinen. Im Sternbild des Haupthaares der Berenice finden wir die auffallendsten dieser Nebelflecke, ja wir können dort alle die Phasen beobachten, welche auch unser Sonnensystem einstmals durchlaufen hat, indem wir da Weltkörper finden mit Atmosphären von ungeheurer Ausdehnung, dann solche von ringförmiger Bildung und wieder solche ohne wahrnehmbaren Dunstkreis. Wir bemerken, daß eine Anzahl Sonnensysteme Milchstraßensysteme bilden. Das lichte weiße Band, welches wir am Himmel von Südwest nach Nordost ziehen sehen, ist die uns sichtbare Milchstraße, welcher unsere Sonne und so natürlich auch unsere Erde angehört; wir befinden uns ziemlich im Mittelpunkte dieser Milchstraße, denn wäre dies nicht, so würden wir dieselbe nicht als größten Kreis, sondern als Scheibe, oder als Segment eines Kreises erblicken. Die Nebelflecke sind nichts anderes, als in ihrer Bildung begriffene Sonnensysteme. Unter dem Ausdruck Nebel verstehen wir aber die Substanz, das Stoffliche, aus welchem sich unsere, wie andere Sonnensysteme gebildet haben und noch in ihrer Bildung begriffen sind.

Die Geschichte des Werdens der Welt beginnt im Mythus aller Völker mit dem Chaos, ebenso die Ueberlieferungen, welche auf uns gekommen sind, ein Beweis, daß die Frage, auf welchem Wege sich unsere Erde gebildet, überall schon im grauen Alterthume die Geister beschäftigt hat, und daß nicht erst unsere jüngste Zeit sich damit befaßt. Hier näher zu erörtern, auf welche oft abenteuerliche, geistig ausschweifende Weise versucht worden ist, eine Theorie der Entstehung dessen, was wir Welt nennen, zu bilden, würde zu weit führen. Die Kosmogenie, die uns Moses in seiner Erzählung gegeben, blieb lange Anhaltepunkt, und wir müssen uns gestehen, daß dieselbe den geistreichen Auffassungen eines Newton, Laplace und Kant keineswegs widerspricht. Moses erzählt uns, daß die Erde in sechs Tagen geschaffen worden sei. In der Uebersetzung des hebräischen Wortes Jom liegt der Vorwurf, der von Wortklaubern den Naturwissen-

schaften gemacht wird, daß dieselben an den Grundpfeilern unseres Glaubens rüttelten. Es ist aber ungerechtfertigt, das Wort Jom durch Tag, d. h. einen Zeitraum von 24 Stunden, zu übersetzen: es bedeutet nichts anderes als einen Zeitabschnitt, und dieser Begriff kann eben so gut Tausende, ja Millionen von Jahren in sich fassen, als den unrichtigen Begriff von 24 Stunden. Wir werden später sehen, daß wir bestimmte Zeitabschnitte bei der Bildung unserer Erde gar nicht annehmen können, sondern daß die ewige Wandelbarkeit, das ewige Kommen und Gehen, das Werden und Zerstörtwerden, welches heute noch, wenn auch wohl in geringerem Maßstabe als ehemals, uns umgiebt, von Ewigkeit stattgefunden. Durchaus müssen wir den Vorwurf zurückweisen, welchen strenggläubige Zeloten den Naturwissenschaften und namentlich der Geologie unterschieben, daß sie Atheisten, Gottesläugner erzögen. Wohl möchte ich diesen zurufen: ihr Kleingläubigen! — Wem würde es einfallen, sich Gesetze zu denken, ohne ein Wesen, welches dieselben gegeben? Wenn uns die Resultate unseres Forschens, die Ergebnisse unserer Wissenschaft, zu der unumstößlichen Ueberzeugung führen, daß ewige, unwandelbare Gesetze vom Chaos an bis heute die zahllosen Welten in den vorgeschriebenen Bahnen erhalten, daß die Atome nach unabänderlichen Regeln sich vereinigen zu den verschiedenartigsten Körpern, wem sollte es dann einfallen zu sagen: das ist Alles Zufall! Wir können die innige Ueberzeugung hegen, daß nichts mehr zu dem festen Glauben an einen großen Geist führt, welcher von Ewigkeit an unwandelbare Gesetze gab, nach denen sich zahllose Welten und ebenso unsere kleine Erde bildeten, als wenn wir diese Gesetze zu ergründen suchen. Eben deshalb gab dieser große, gesetzgebende Geist dem Menschen eine Seele, er gab ihm Verstand, damit er diesen ausbilde, mit demselben forsche und durch dieses Forschen zur ewigen Anbetung seiner Größe gelange, nicht in blindem Glauben, sondern aus inniger Ueberzeugung.

Die Entstehung des Planetensystems und des Erdkernes.

Die Planeten umkreisen die Sonne in einer Ebene, d. h. die Bahnen derselben fallen sämmtlich wie auf einer Scheibe hinter ein-

ander, so daß jene Weltkörper in ihrem Laufe nie auf einander stoßen können. Dieser Umstand veranlaßte die oben angeführten Philosophen, namentlich Laplace, zu der Annahme, daß sämmtliche die Sonne umkreisenden Weltkörper einst zusammenhängend eine Masse gewesen, und zwar in demselben Zustande einer dünnflüssigen, im großen Raum schwebenden Materie. Allerdings könnte nun die Frage auftauchen, wo aber kam diese Nebelmasse her? — Unserem menschlichen Geiste sind Grenzen gesteckt, die er nicht zu überschreiten vermag, wenn er auch wollte, eben weil wir Menschen sind. So geht es auch hier. Einen Anfang müssen wir annehmen und wir stehen eben hier an den Grenzen unserer Forschung. Die Massen waren vorhanden, etwas Anderes ist uns unmöglich zu ergründen und wird uns wohl ewig unergründlich bleiben. Ein kleiner Theil dieser im großen Weltenraume schwebenden Materie gab den Stoff zur Bildung unserer Erde. Wir können annehmen, daß auch die andern Planeten aus denselben Stoffen zusammengesetzt sind, wie die letztere, oder doch aus ähnlichen. Es fallen zuweilen, theils in größeren, theils in kleineren Massen, zu unserer Erde Substanzen herab, die wir Meteore oder Meteorsteine nennen. Es wurden früher mancherlei Hypothesen aufgestellt darüber, woher diese Massen kommen. Daß sie sich nicht in der Atmosphäre bilden können, darüber ward man bald einig; man behauptete — um nur eine jener Annahmen anzuführen — daß, da der Mond höhere Berge als unsere Erde, aber nach seiner Größe eine weit geringere Schwere, folglich eine viel schwächere Centripetalkraft habe, die auf ihm thätigen vulkanischen Kräfte, diese in Bewegung gesetzten Massen in den Bereich der Anziehungskraft der Erde geführt hätten, so daß sie, von dieser angezogen, zu ihr herabfallen mußten. Diese Theorie der Meteorsteinfälle mußte aufgegeben werden, da die gewaltigen Vervollkommnungen der Beobachtungsinstrumente und der vorgeschrittene Stand der Wissenschaft nachwiesen, daß seit langen Zeiträumen auf dem Monde von noch thätigen vulkanischen Kräften nicht mehr die Rede sein könne, sondern daß dort Ruhe herrscht, daß nichts unserer Erde Aehnliches auf dem Monde existiren kann, sondern nur das ewig Starre. Die Wissenschaft nimmt jetzt an, daß die Meteore kleine, im Weltenraum kreisende Körper sind, die, wenn sie der Erde zu

nahe kommen, von derselben angezogen werden. Sie gelangen stets in glühendem Zustande zu uns, indem sie aus dem großen Weltraume mit bedeutender, dem Gesetze des Falles entsprechender Geschwindigkeit niederfallen, die immer dichter werdende Atmosphäre durchschneiden und durch die Reibung in derselben schnell zum Glühen gebracht werden. Alle solche Meteore bestehen aus gleichen Stoffen, wie unsere Erde, was uns eben zu dem Schlusse berechtigt, daß die anderen Weltkörper, die zu unserem Sonnensystem gehören, aus denselben Stoffen zusammengesetzt sein müssen. Nicht genug ist dieser Beweis. Neuere Forschungen haben auf die Spectralanalyse der Weltkörper geführt, deren Verfahren zu beschreiben uns zu weit abschweifen lassen würde, und durch diese haben wir den Beweis erhalten, daß nicht nur die Körper unseres Sonnensystems aus denselben Stoffen bestehen, sondern daß auch entfernte Fixsterne aus denselben zusammengesetzt sind, wie unsere Erde.

Die Physik lehrt uns, daß zu jeder Veränderung im Zustande eines Körpers, sei es im Zustande der Ruhe, in dem der Bewegung, in seinem Aggregatzustande u. s. w. immer eine Kraft erforderlich ist, daß also ein einmal in Bewegung befindlicher Körper diese Bewegung in unveränderter Geschwindigkeit und in unveränderter Richtung fortsetzen muß, bis sie durch eine entgegengesetzt wirkende Kraft aufgehoben wird. Diese Eigenschaft der Körper bezeichnen wir als Beharrungsvermögen oder Trägheit. Ein Körper muß, dem Gesetze der Trägheit zufolge, jeder Kraft, die ihn aus dem Zustande der Ruhe in den der Bewegung zu setzen oder seinen Zustand von Bewegung zu beschleunigen, zu verzögern oder gänzlich aufzuheben strebt, einen Widerstand entgegensetzen. Mit der Masse, d. h. der Menge der Materie, auf die eine Kraft wirkt, wächst auch der Widerstand, den die Kraft zu überwinden hat. Das Trägheitsgesetz ist für die Auffassung der Planetenbewegung von der höchsten Wichtigkeit; wir kommen auf dasselbe noch zurück. — Ferner unterscheidet die Physik bekanntlich drei Zustandsformen der Körper, die wir Aggregatzustände nennen, nämlich den festen oder starren, den tropfbarflüssigen und den luft- oder gasförmigen, elastisch-flüssigen. Das beste Bild desselben Stoffes in den verschiedenen drei Aggregatzuständen giebt uns das Wasser. Es ist fest als Eis, tropfbarflüssig als Wasser, in fein

zertheiltem Zustande als Wolke, und gasförmig uns unsichtbar in der Luft vertheilt. Ein jeder Körper gehört nur einem dieser Aggregatzustände an. Die festen oder starren Körper haben eine selbstständige äußere Gestalt und ein, bis auf geringe, durch Temperatur und Druck hervorgebrachte Schwankungen, unveränderliches Volumen, d. h. Raumgröße; überdies ist eine größere oder geringere Kraft erforderlich, um ihre Theilchen von einander zu trennen. Flüssige Körper haben unveränderliches Volumen, aber keine selbstständige Gestalt, indem die Gestalt des von ihnen eingenommenen Raumes von der Form der sie umgebenden festen Gegenstände, bedingt wird; außerdem ist schon eine sehr geringe Kraft zur Trennung ihrer Massetheilchen hinreichend; den gasförmigen Körpern hingegen ist eine selbstständige Gestalt und ein bestimmtes Volumen nicht eigen, insofern die Größe des von ihnen eingenommenen Raumes nur von dem Drucke, welcher auf sie von Außen her stattfindet, bedingt wird, und sie ein Bestreben haben, sich möglichst auszudehnen, man nennt dieses die Diffusionskraft, so daß ihre Theilchen sich äußerst leicht von einander trennen lassen.

Alles, was auf der Erde existirt, alle unbelebten Körper, wie lebenden Gegenstände, bestehen aus Stoffen, die wir Grundstoffe oder Elemente, auch einfache Körper, im Gegensatze zu den aus ihr bestehenden zusammengesetzten, nennen; es sind dies Körper, welche wir mit den uns gegenwärtig zu Gebote stehenden Mitteln der Zerlegung in verschiedene Bestandtheile zu trennen nicht vermögen. Manche von diesen Elementen können wir, namentlich durch Temperaturveränderungen, in den drei verschiedenen Aggregatzuständen erhalten, wogegen andere nur in fester und flüssiger, noch andere nur in gasförmiger Gestalt darzustellen sind. Flüssige Körper lassen sich in so feine kleine Theilchen theilen, daß sie weder durch das Auge, noch durch den Tastsinn sich mehr wahrnehmen lassen; auch läßt sich bei festen Körpern die Theilung so weit führen, daß die Theilchen nicht mehr sichtlich wahrnehmbar sind, wenngleich wir mit dem Geruchsinn noch Manches wahrnehmen, was den anderen Sinnen entgeht. Wenn wir von der Grenze der zerstückten Theile reden, so nennen wir diese Theilchen Atome und verstehen darunter die Elementarstoffe, wogegen wir von Massetheilchen, Molecülen, sprechen, um

äußerst kleine Theilchen überhaupt zu bezeichnen, welche nicht aus Elementarstoffen zu bestehen brauchen.

Die Kraft, durch deren Wirkung ein ruhender Körper sich zu bewegen strebt, wenn ihm die Unterstützung entzogen wird, nennen wir die Schwere, Schwerkraft, welche stets nach dem Mittelpunkte der Erde gerichtet ist. Die Schwere haben sowohl starre als flüssige und gasförmige Körper. Wird ein Körper durch eine Unterstützung oder Unterlage am Fallen verhindert, so äußert sich die Wirkung der Schwere durch einen Druck auf die Unterlage, und die Größe dieses Druckes nennen wir Gewicht. Unter Masse eines Körpers verstehen wir die Menge des Stoffes, der Materie, aus welcher er zusammengesetzt ist, und diese wird durch seine Schwere bestimmt, d. h. das Gewicht eines Körpers ist das Maß für seine Masse. Unter Dichtigkeit eines Körpers verstehen wir das Verhältniß zu seinem Volum, zu der Größe des Raumes, den er einnimmt, und dieses Verhältniß, durch die Art der Anordnung, durch die dichtere oder lockerere Zusammenlagerung seiner kleinsten Theilchen bedingt, drückt zugleich das aus, was wir specifisches Gewicht eines Körpers nennen; eine Eigenschaft, welche für jede Substanz eine beständige und charakteristische ist. Für die Bestimmung der Dichtigkeit eines Körpers nimmt man meistens das Wasser, im chemisch reinen und im Zustande seiner größten Dichtigkeit, also bei + 4,3 C., als Einheit an; daher wird die Dichtigkeit oder das specifische Gewicht eines Körpers durch die Zahl ausgedrückt, welche angiebt, wie viel mal er schwerer oder leichter ist als ein gleiches Volum Wasser.

Dem Gesetze der Trägheit steht das Gesetz der Bewegung entgegen; durch dieses wird das Bestehen des gegenwärtigen Zustandes unserer Erde bedingt. Nur einen Augenblick dürfte dieses Gesetz zu wirken aufhören, und alles Leben, alle organische Natur würde dem Gesetz der Trägheit verfallen und sofort enden. Beide Gesetze bilden die Grundpfeiler, auf welche wir die Betrachtungen über die Entstehung unserer Erde stützen können und müssen, sie sind also die Grundpfeiler der Geologie.

Ein Körper ist in Bewegung, wenn er seine Stellung gegen andere verändert; findet eine solche Veränderung nicht statt, so ist er in Ruhe. Bewegt sich ein Körper stets nach derselben Richtung,

so ist seine Bewegung geradlinig; ändert sich die Richtung seiner Bewegung aber, so ist dieselbe krummlinig. Wirkt eine die krummlinige Bewegung eines in Bewegung begriffenen Körpers beschleunigende Kraft in einer Richtung, welche für alle Punkte der Bewegungsbahn nicht, wie bei der Wurfbewegung, dieselbe ist, sondern stets nach einem Centralpunkte hin zusammenstrebt, so haben wir die Centralbewegung. Die Kraft, welche den Körper stets nach dem Beziehungsmittelpunkte hintreibt, z. B. also einen auf die Erde fallenden Körper nach dem Mittelpunkte der Erde, ist die Centripetalkraft; würde diese Kraft in irgend einem Momente der Centralbewegung in ihrer Wirkung unterbrochen, so würde von diesem Augenblicke an die Bewegung des Körpers in der Richtung der Tangente stattfinden; die dann thätige Kraft nennen wir Tangentialkraft. Drehen wir eine an einer Schnur befestigte Bleikugel rasch um einen festen Punkt, so daß sie einen Kreis um letzteren beschreibt, so hat die Schnur eine Spannung auszuhalten, welche mit der Schnelligkeit der Umdrehung wächst. Wenn wir nun die Schnur plötzlich durchschnitten, so würde die Kugel sich nicht mehr im Kreise fortbewegen, sondern in Folge der Trägheit in tangentialer, geradliniger Richtung von ihrer früheren Bahn abweichen. Die Kraft, welche die Spannung der Schnur hervorbringt, nennt man Centrifugalkraft oder Schwungkraft, Fliehkraft. Dieselbe tritt überall da auf, wo eine Rotation um eine feste Axe stattfindet und die einzelnen Theilchen sich von dieser Axe nicht entfernen können. Centripetalkraft und Centrifugalkraft sind übrigens einander gleich und doch entgegengesetzt.

Bei der Bestimmung der specifischen Schwere gilt, wie schon erwähnt, das Wasser als Einheit für die festen und tropfbarflüssigen Körper und die atmosphärische Luft für die gasförmigen. Sowohl die elementaren Stoffe, als auch die zusammengesetzten Körper, nehmen in ihren verschiedenen Aggregatzuständen einen verschiedenen Raum ein, wenn nicht mächtigere Einwirkungen ihrer Ausdehnung oder Zusammenziehung hindernd in den Weg treten. Wieder das Wasser giebt uns ein leichtfaßliches Beispiel. Ein Kubikfuß Wasser giebt uns 1700 Kubikfuß desselben im gasförmigen Aggregatzustande. Nehmen wir an, daß sämmtliche Grundstoffe dereinst im gasförmigen Zustande,

als Nebel existirten, so mußten sie einen ungeheuern Raum einnehmen und die Entfernung der Sonne von dem entferntesten Planeten, dem Neptun, falls es nicht noch unentdeckte entferntere giebt, vermag uns einen ungefähren Maßstab für jenen Raum zu geben. Die Grundstoffe mußten in gasförmigem Aggregatzustande sehr leicht sein; denn obgleich, wenn wir die Masse sämmtlicher Planeten zusammennehmen, die Sonne allein 800mal mehr Masse hat als jene alle, so würden dennoch, da wir von Billionen Meilen reden müssen, auf eine Kubikmeile Raum nur wenige Grane Urnebelstoff kommen. Das Gesetz der Schwere, im Verein mit dem verschiedenen specifischen Gewichte der Grundstoffe, mochte die Bewegung dieses großen Nebelmeeres um sich selbst, um eine eigene Achse, hervorrufen. Der größte Theil dieses Nebelmeeres verdichtete sich zum Kerne und bildete die große Sonne; entferntere Massen wurden durch die Wirkung der Rotation gezwungen, den thätigen Gesetzen der Bewegung zu folgen und sich einen selbstständigen Mittelpunkt zu suchen; so bildeten sich die Planeten, fortwährend den Gesetzen der Schwere und der Bewegung folgend, so um sich selbst rollend und um den großen Sonnenkörper fliegend, in Bahnen, auf welchen sie, durch ihr eigenes Gewicht gehalten und von der Sonne und von einander selbst angezogen, nie wieder weichen können. Daß dieses große gewaltige Gesetz der gegenseitigen Anziehung und Abstoßung der Himmelskörper kein Phantom ist, beweisen die bestimmten mathematischen Verhältnisse, die in der Bewegung der Planeten um die Sonne sich darlegen.

Aus dem bisher Gesagten folgt, daß die Planeten, ebenso unsere Erde, Masse und mit dieser Schwere, somit Dichtigkeit, specifisches Gewicht besitzen. Ist die Materie eines Körpers homogen, d. h. ist sie durch die ganze Ausdehnung des letzteren hindurch ganz gleichartig und dieselbe, so besitzt der Körper auch in allen seinen Theilen ein und dieselbe Dichtigkeit. Wenn hingegen ein Körper aus mehreren Materialien, welche unter sich sehr verschieden sind, zusammengesetzt ist, so müssen wir seine mittlere Dichtigkeit, sein mittleres specifisches Gewicht bestimmen, d. h. dasjenige, welches er durchgängig besitzen würde, wenn seine Gemengtheile sich gegenseitig so durchdrungen hätten und in diesem Zustande so ausgebildet wären, daß ein jeder

derselben den ganzen Raum des Körpers erfüllte. Da nun aber unser Planet ein äußerst vielfach zusammengesetzter Körper ist, so können wir seine mittlere Dichtigkeit finden, wenn uns erstlich die Summe der Massen seiner einzelnen Gemengtheile, also seine Totalmasse und zweitens sein Gesammtvolum bekannt ist, da diese beiden Faktoren das mittlere specifische Gewicht geben. Das Gesammtvolumen der Erde erhalten wir durch Berechnung aus den Ausdehnungen oder Dimensionen des Ellipsoides, welches sie bildet; allein ihre Totalmasse können wir nur mittelbar und zwar dadurch erhalten, daß wir die Wirkung ihrer Masse mit der Wirkung einer andern bekannten Masse vergleichen. Indem nämlich sowohl die Erde wie jeder andere Körper auf jeden materiellen Punkt eine Anziehung ausübt und diese Anziehungen sich nach den Gesetzen der Gravitation jener berechnen lassen, indem nämlich die Anziehungen, welche irgend ein materieller Punkt einerseits von der Erde, anderseits von einem zweiten Körper erleidet, sich wie Massen oder, umgekehrt, wie die Quadrate der Entfernung des angezogenen Punktes von dem Schwerpunkte der Erde und dem des zweiten anziehenden Körpers verhalten, so hat man zur Bestimmung der Masse, mithin auch des mittleren specifischen Gewichts der Erde, einen und denselben Körper gleichzeitig der Anziehungswirkung der Erde und der anziehenden Wirkung eines andern Körpers von großer Masse, auszusetzen. Dazu sind von bedeutenden Männern der Wissenschaft verschiedene Methoden in Ausführung gebracht. Die eine derselben beruht auf der Thatsache, daß ein am Fuße eines hohen und steil aufragenden Berges aufgehängtes Bleiloth von der wahren senkrechten Linie abgelenkt wird, indem die gleichzeitig mit der Anziehung der Erde thätige Anziehung des Berges eine solche Abweichung des Fadens bewirkt, daß derselbe sich noch messen läßt. Nach dieser Methode wurden schon in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts so mühsame als genaue Untersuchungen am Berge Shehallien in Schottland ausgeführt. — Ein anderes Verfahren beruht auf den Beobachtungen von Pendelschwingungen auf hohen Bergen und in tiefen Thälern; dasselbe ist in seiner Ausführung gleichfalls mit großen Schwierigkeiten verknüpft und hat zuverlässige Resultate bisher noch nicht gegeben. — Die dritte, jedenfalls sicherste Methode ist auf der genauen Beob-

achtung der Schwingungen eines in horizontaler Lage schwingenden, somit aber der Wirkung der Schwerkraft entzogenen Pendels gegründet, welches durch die Anziehung großer Metallkugeln in Bewegung gesetzt wird. Dazu dient die sogenannte Drehwage; dieselbe besteht aus einem feinen an einem dünnen Drahte horizontal hängenden, an jedem Ende mit einer kleinen Metallkugel versehenen Stabe. Indem der Beobachter auf diesen der Einwirkung der Schwere entzogenen Kugeln die Masse größerer, gleichfalls aus Metall angefertigter Kugeln einwirken läßt, wird das Pendel in langsame horizontale Schwingungen versetzt, aus deren Größe und Zeitdauer, mit den schon vorher genau bestimmten Massen und Abständen der Kugeln, die Masse der Erde sich berechnen läßt.

Nach den zuverlässigen Versuchen stellt sich nun die mittlere Dichtigkeit oder das mittlere specifische Gewicht der Erde zu 5,60 heraus: also würde ein Kubikfuß Erdmasse im ganzen Durchschnitte etwas mehr als fünf und ein halbmal so schwer sein als ein Kubikfuß Wasser. Eine Wasserkugel von demselben Gewichte würde bei durchgängig gleichmäßiger Dichtigkeit einen $^{7}/_{4}$mal größern Durchmesser haben als die Erdkugel.

Diese mittlere Dichtigkeit gilt für das Erdganze; vergleichen wir dieselbe mit dem mittleren specifischen Gewichte der uns zugänglichen Erdrinde, so kommen wir, wenn wir die Ausdehnung und die mittlere Tiefe des Meeres und die Beschaffenheit der die Erdrinde und den Meeresgrund bildenden Gesteine in Betracht ziehen, zu dem Schlusse, daß, da die mittlere Dichtigkeit der starren und flüssigen, vom Meere gebildeten Erdrinde kaum zu 2,0 sich veranschlagen läßt (v. Humboldt), also kaum halb so schwer ist als die Totalmasse unseres Planeten, die im Innern desselben enthaltenen Massen ein viel größeres specifisches Gewicht haben müssen als 5,60. Wir werden im Verlaufe unserer weiteren Betrachtungen sehen, wie wichtige Folgerungen sich an diese Thatsachen knüpfen.

Die Elemente.

Die Elemente werden in verschiedene Gruppen geordnet, nämlich:

I. Nichtmetalle oder Metalloide.

1) Sauerstoff (Oxygenium);
2) Wasserstoff (Hydrium);
3) Stickstoff (Nitrogenium);
4) Kohlenstoff (Carbonium);
5) Chlor;
6) Jod;
7) Brom;
8) Fluor;
9) Schwefel (Sulphur);
10) Selen;
11) Tellur;
12) Phosphor;
13) Arsen (Arsenicum);
14) Kiesel (Silicium);
15) Bor.

II. Metalle.

A. Leichtmetalle.

a. Metalle der Alkalien.

16) Kalium;
17) Natrium;
18) Lithium.

b. Metalle der alkalischen Erden.

19) Baryum;
20) Strontium;
21) Calcium;
22) Magnesium.

c. Metalle der Erden.

23) Aluminium;
24) Beryllium;
25) Zirkonium;
26) Yttrium;
27) Thorium;
28) Cerium;
29) Lanthan;
30) Didymium;
31) Erbium;
32) Terbium.

B. Schwermetalle.

33) Mangan;
34) Eisen (Ferrum);
35) Kobalt;
36) Nickel;
37) Chrom;
38) Vanad;
39) Zink;
40) Kadmium;
41) Titan;
42) Uran;
43) Wolfram;
44) Molybdän;
45) Tantal und Dianium;
46) Niobium;
47) Zinn (Stannum);
48) Antimon (Stibium);
49) Blei (Plumbum);
50) Wismut (Bismutum);
51) Kupfer (Cuprum);
52) Quecksilber (Hydrargyrum);

53) Silber (Argentum);
54) Rhodium;
55) Osmium;
56) Iridium;
57) Ruthenium;
58) Palladium;
59) Platin;
60) Gold (Aurum).

Die Elemente sind demnach Nichtmetalle oder Metalle. Fünf, nämlich Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Chlor und Fluor, haben den gasförmigen Aggregatzustand, das Brom ist flüssig, die übrigen fest. Jod, Schwefel, Selen, Tellur, Phosphor und Arsen lassen sich schmelzen und verdampfen; Kohlenstoff, Bor und Silicium, Kiesel, sind unschmelzbar und feuerbeständig. Die zahlreichere Gruppe der Metalle ist fest, nur Quecksilber ist flüssig. Die in der Natur am meisten verbreiteten Elemente sind in absteigendem Grade Sauerstoff, Stickstoff, Silicium, Calcium, Aluminium, Wasserstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Kalium, Natrium, Lithium, Magnesium und Eisen. Sie bilden das Hauptmaterial, woraus die Erde besteht, und sind die Schwermetalle viel weniger vorhanden.

Nur sehr wenige Grundstoffe sind bei der Entstehung der Erdrinde isolirt geblieben; bei weitem die meisten verbanden sich unter einander nach ganz bestimmten Gesetzen zu neuen Körpern. Diese neuen Verbindungen zeigen ganz andere Eigenschaften als die Grundstoffe, aus denen sie zusammengesetzt sind. So z. B. wird Niemand in der gasförmigen Kohlensäure den Kohlenstoff vermuthen, welcher als Diamant, Graphit oder Kohle, bisher noch nie in Gasform übergeführt werden konnte. Wer sucht in dem weißen cararischen Marmor die schwarze Kohle? — Sobald die Elemente mit einander in Berührung kommen, äußern sie eine gegenseitige Anziehung auf einander, z. B. Schwefel und Kupfer, es tritt die chemische Anziehung, die chemische Verwandtschaft in Thätigkeit. Findet diese statt, so entstehen neue chemische Verbindungen, in welchen sich die einzelnen Elemente mit den ihnen charakteristischen Eigenschaften nicht mehr unterscheiden lassen, indem an dem neuen Körper neue ganz verschiedene chemische Eigenschaften hervortreten. Werfen wir Salz in Wasser, so löst sich das auf, und verdampfen wir dieses wieder, bekommen wir dasselbe Salz zurück, es war Wasser und Salz nur eine Mengung, aber kein neuer Körper. Uebergießen wir dagegen

ein Stück Kupfer mit Salpetersäure. Beides löst sich zu einer schön blauen Flüssigkeit auf, und dampfen wir diese ab, so erhalten wir blaue Krystalle, die weder Aehnlichkeit mit dem Kupfer noch mit der Salpetersäure haben, einen neuen Körper.

Die Erdrinde besteht, wie bereits angedeutet, fast nur aus chemischen Verbindungen, in denen das Vereinigungsbestreben erloschen ist; demnach können Elemente, namentlich diejenigen, welche zu andern Verwandtschaft hatten, nicht wohl mehr vorkommen, da überall das Vereinigungsbestreben ausgeglichen werden konnte.

Eine Grundbedingung für die Bildung chemischer Körper ist die Berührung der kleinsten Theilchen, Molekülen, und diese bewirken wir durch Wärme und Wasser. Durch die ausdehnende Wärme werden die einzelnen Theilchen von einander entfernt, und das Wasser drängt sich zwischen dieselben und treibt sie aus einander.

Nicht jeder beliebige Körper verbindet sich mit jedem beliebigen anderen, auch nicht im erwärmten und flüssigen Zustande, sondern die chemische Verwandtschaft zeigt sehr verschiedene Grade der Stärke. Unter den Grundstoffen, welche eine sich höchst energisch äußernde, Verwandtschaft gegen die andern zeigen, ist namentlich der Sauerstoff hervorzuheben; ähnlich verhält sich Schwefel und Chlor. Die Vereinigung bringt oft starke Licht- und Wärmeentwicklung hervor oder geht langsamer ohne diese. Eisen bedeckt sich ohne Licht und Wärme mit einer Verbindung des Sauerstoffes mit Rost; bringt man dagegen ein Stück Kupferblech in Schwefeldampf, so erglüht das Metall, indem es sich in Schwefelkupfer verwandelt; gepulvertes Antimon in Chlor fällt als Feuerregen nieder. Die größte Gleichgültigkeit gegen andere Stoffe zeigt der Stickstoff.

Das Bestreben der Elemente, sich ihre Verbindungen auszuwählen, nennen wir Wahlverwandtschaft. Wenn zwei Körper aus zwei Elementen bestehen und sich gegenseitig zersetzen, so nennt man das die doppelte Wahlverwandtschaft.

Die Verbindungen der Elemente und der aus ihnen zusammengesetzten Verbindungen finden stets nach einem unabänderlichen festen Gesetze statt. Dieses lautet: Wenn Körper chemisch auf einander einwirken, mögen sie Grundstoffe oder Verbindungen von Grundstoffen sein, so geschieht dies stets nach bestimmten Gewichtsverhält-

nissen, die allerdings für jeden Grundstoff verschieden sind, gleichwohl aber feststehen. Demzufolge enthält jeder zusammengesetzte, als eine wirklich chemische Verbindung zu betrachtender Körper seine Bestandtheile in ganz bestimmten Gewichtsmengen. Wachs und Fett lassen sich in allen Gewichtsverhältnissen zusammenschmelzen, geben eine ganz homogene Masse, sind aber nie ein chemischer Körper.

Aus dem angeführten Gesetze folgt nun, daß, wenn sich zwei Körper mit einander verbinden, das Gewicht der entstandenen Verbindung gleich sein muß dem seiner Bestandtheile und daß, wenn wir einen chemischen Körper in seine Bestandtheile zerlegen, die Summe des Gewichts ihrer einzelnen Bestandtheile gleich sein muß dem Gewichte des Körpers vor seiner Zerlegung.

Das Gewichtsverhältniß, in welchem sich die einzelnen Stoffe, die Elemente mit einander verbinden, ist zu gleicher Zeit dasjenige, in welcher sich dieselben auch gegenseitig vertreten. Die Zahlen, welche diese Gewichtsverhältnisse ausdrücken, heißen daher Mischungsgewichte oder Aequivalente. Bei den einzelnen Elementen wird deren Mischungsgewicht oder das Aequivalent angegeben werden.

Zur kurzen Bezeichnung der Elemente dienen die Anfangsbuchstaben ihrer lateinischen Namen, so ist O das Zeichen für Sauerstoff, Oxygenium, N für Stickstoff, Nitrogenium u. s. w.

I. Nichtmetalle oder Metalloide.*)

1) Sauerstoff, Oxygenium, Zeichen O, Aequivalent 8 oder = 100.

Ein geruch- und farbloses Gas. Es verbrennen in demselben, d. h. sie vereinigen sich zu neuen Körpern, viele der andern Elemente, unter oft hoher Licht- und Wärmeentwicklung. Er ist ein Bestandtheil der Luft und des Wassers. Mit vielen Körpern verbindet sich der Sauerstoff zu sauer schmeckenden Körpern, daher sein Name. In freiem Zustande kommt er in der Natur nicht vor.

2) Wasserstoff, Hydrogenium, Z. H, Aequivalent 1 oder 25,5.

*) Um nicht zu weitläufig zu werden, kann nur eine kurze Charakteristik der Elemente gegeben werden.

Ebenfalls ein geruch- und farbloses Gas; das leichteste Element, indem es 16mal leichter als Sauerstoff und 14½mal leichter als atmosphärische Luft ist. Es verbrennt mit schwach leuchtender Flamme. Unter bestimmten Verhältnissen mit Sauerstoff gemischt und verbrannt, giebt es einen hohen Hitzegrad und heftige Explosionen.

3) Stickstoff, Nitrogenium, Z. N, Aequivalent 14 oder 175.

Wie die beiden vorhergehenden Elemente ein geruch- und farbloses Gas. Es kann weder die Verbrennung noch den Athmungsproceß unterhalten, jedes lebende Geschöpf erstickt in demselben, daher der Name. Es bildet einen großen Theil der atmospärischen Luft. Es geht mehrere für die Chemie und für das Leben wichtige Verbindungen ein.

4) Kohlenstoff, Carbonium, Zeichen C, Aequivalent 6 oder 75.

Ein in der Natur sehr verbreiteter Körper, welcher selten unverbunden auftritt und zwar in ganz verschiedenen ungleichen Körpern, als Diamant und als Graphit, und verunreinigt als Kohle. Man bezeichnet diese verschiedene Beschaffenheit der Elemente mit dem Namen Allotrogie, ungleiche Beschaffenheit. Der Kohlenstoff vereinigt sich häufig im Aggregatzustande der Gasform mit Sauerstoff zu Kohlensäure u. s. w. und als solche mit Metallverbindungen, ebenso mit Wasserstoff zu verschiedenen gasförmigen Körpern.

5) Chlor, Chlorum, Z. Cl, Aequival. 35,46 oder 443,25.

Das Chlor ist ein blaß grünlichgelbes Gas, von eigenthümlichem Geruche, der stechend auf die Nerven einwirkt; beinahe 2½mal so schwer als atmosphärische Luft. Es kömmt im freien Zustande in der Natur nicht vor, aber sehr häufig mit andern Elementen verbunden, so ist es ein Hauptbestandtheil des Kochsalzes. Es zerstört alle Farbestoffe und bildet mit Wasserstoff Säuren.

6) Brom, Bromium, Z. Br, Aequival. 80 oder 1000.

Wie schon bemerkt, ist das Brom das einzige Nichtmetall, was flüssig. Es ist eine braunrothe, sehr ätzend und giftig wirkende Substanz. Es kömmt in der Natur wenig vor und dann stets an Leichtmetalle gebunden.

7) Jod, Jodum, Z. J, Aequ. 127 oder 1586.

Aehnlich wie das Brom, kömmt das Jod nur in Begleitung von Chlor an Leichtmetalle gebunden vor. Es besteht aus schwärzlich-

grauen blätterigen Krystallen. Bei erhöhter Temperatur wird es leicht gasförmig und ist dann das schwerste Gas als schön violette Dämpfe, die neunmal schwerer als atmosphärische Luft.

8) Fluor, Fluorum, Z. Fl, Aeq. 19 oder 237,5.

Auch das Fluor kömmt in der Natur unverbunden nicht vor und überhaupt nicht häufig und nur im Flußspath in größern Massen. Es ist noch nicht möglich gewesen, das Fluor im isolirten Zustande darzustellen, da es eine zu große Verwandtschaft zu andern Elementen hat und kennt man dasselbe eigentlich nur aus seinen Wirkungen. So viel wissen wir, daß es ein farbloses Gas ist.

9) Schwefel, Sulphur., Z. S, Aeq. 16 oder 200.

Der Schwefel ist ein in der Natur sehr verbreitetes Element und kömmt auch häufig als solches, namentlich in vulkanischen Gegenden, vor, geht mehrere Verbindungen mit Sauerstoff zu heftig wirkenden Säuren ein und bildet mit Metallen Schwefelmetalle, die wir später kennen lernen werden. Auch mit Wasserstoff geht derselbe eine Gasverbindung ein, die den bekannten Geruch nach faulen Eiern entwickelt.

10) Selen, Selenium, Z. Se, Aeq. 39 oder 491.

Das Selen kömmt nie als Element vor, sondern nur meistens in Verbindung mit Schwefel an Schwefelmetalle gebunden. Es ist eine dunkelbleigraue glasähnliche Masse.

11) Tellur, Tellurium, Z. Te, Aeq. 64 oder 802.

Das Tellur ist eine metallähnliche, blaugraue Masse, die selten und äußerst selten gediegen vorkömmt, gewöhnlich mit Gold und Silber verbunden.

12) Phosphor, Phosphorus, Z. P, Aeq. 31 oder 387,5.

Der Phosphor ist eine gelbliche, wachsähnliche Substanz, welche, da sie hauptsächlich zum Sauerstoff zu viel Verwandtschaft hat, in der Natur als Element nicht vorkömmt. Auch mit andern Elementen geht derselbe Verbindungen ein. Ein sehr giftiges Element und hauptsächlich in den Verbindungen der Leichtmetalle vorkommend.

13) Arsen, Arsenicum, Z. As, Aeq. 75 oder 937,5.

Das Arsen kömmt in der Natur sehr verbreitet vor als schwarzgraue, metallähnliche Masse, gediegen dennoch selten, meistentheils mit Schwermetallen oder mit Schwefel verbunden. Seine Verbindung

mit Sauerstoff, als arsenige Säure und dessen so höchst giftige Wirkung sind bekannt.

14) Kiesel, Silicium, Z. Si, Aeq. 21,36 oder 267.

Der Kiesel oder das Silicium kommt in der Natur unverbunden nicht vor. Erst in neuerer Zeit ist es gelungen, es als grauschwarze, metallisch glänzende sehr harte Krystalle darzustellen. Es bildet nächst dem Sauerstoff das wichtigste und am meisten verbreitete Material zum Bau unserer Erdrinde und ist namentlich mit Sauerstoff verbunden als Quarz, gewöhnlich aber fälschlich, Kiesel genannt, überall verhanden.

15) Bor, Boron, Z. B, Aeq. 11 oder 137,5.

Das Bor, äußerst harte dem Diamant ähnliche schwärzliche Krystalle, kommen in der Natur nicht vor, sondern nur als Verbindung mit Sauerstoff und dann auch nicht häufig, als Borsäure mit andern Elementen vorbunden.

II. Metalle.

A. Leichtmetalle.

a. Metalle der Alkalien.

16) Kalium, Kalium, Z. Ka, Aeq. 39,12 oder 489.

Das Kalium, auch selbst seine Verbindung mit Sauerstoff, das Kali, kann in der Natur nicht isolirt existiren. Es ist ein weicher und wenn man mit dem Messer dasselbe zerschneidet, ein silberweißer Körper, welcher nur unter Steinöl aufbewahrt werden kann, weil er an der Luft sofort oxydirt. Es bildet in Verbindung mit andern Elementen eine ganze Reihe Mineralkörper.

17) Natrium, Natrium, Z. Na, Aeq. 23 oder 287,5.

Auch das Natrium konnte in der Natur nicht unverbunden stehen bleiben und finden wir sein Oxyd, das Natrium sehr häufig. Es ist ein ganz ähnlicher Körper wie das Kalium, welcher eben so aufbewahrt werden muß, hauptsächlich an Chlor gebunden als Steinsalz findet es sich am meisten.

18) Lithium, Lithium, Z. Li, Aeq. 6,5. oder 81,25.

Das Lithium findet sich in der Natur sehr selten und dann nur als Lithiumoxyd, Lithion. Es ist ein silberweißes Metall

läßt sich dehnen, oxydirt aber an der Luft schnell. Es ist der leichteste aller festen Körper.

b. Metalle der alkalischen Erden.

19) Barytum, Baryum, Z. Ba, Aeq. 68,5. oder 856.

Das Barytum findet sich als Element ebenfalls in der Natur nicht, sondern nur als Oxyd an andere Verbindungen gebunden, hauptsächlich an Säuren. Es ist ein silberweißes Metall.

20) Strontium, Strontium, Z. St, Aeq. 43,84. oder 548.

Auch dieses Element ist ein silberweißes Metall, was als solches nicht in der Natur vorkommt und ebenfalls hauptsächlich an Säuren gebunden, gefunden wird, und zwar sehr häufig in Begleitung der vorigen Elemente.

21) Calcium, Calcium, Z. Ca, Aeq 20. oder 250.

Das Calcium, welches ebenfalls nur im oxydirten Zustande vorkommt, ist ein hellgelbes Metall, sehr zähe und dehnbar, was sich aber hauptsächlich in feuchter Luft, rasch oxydirt. Es ist ein sehr verbreitetes Element, was ebenfalls mit Säuren verbunden in der ganzen Natur vorkommt und große Gebirgsstrecken bildet.

22) Magnesium, Magnesium, Z. Mg, Aeq. 12. oder 150.

Das Magnesium ist ein silberweißes glänzendes Metall, sehr dehnbar, was sich verbrennen läßt und dann ein starkes Licht entwickelt, indem es sich in Magnesia, Magnesiumoxyd, umwandelt. Es kommt gleichfalls nicht als Element vor, sondern nur als Oxyd, die bekannte Bittererde oder Magnesia und ebenfalls an Säuren gebunden.

c. Metalle der Erden.

23) Aluminium, Aluminium, Z. Al, Aeq. 13,7 oder 171,25.

Das Aluminium ist eines in der Erde in größter Menge und in der größten Verbreitung vorkommendes Metall. Sein Oxyd, die Thonerde, bildet neben der Kieselsäure und dem Kalk den Hauptbestandtheil unserer Erdoberfläche, indem die unsern Forschungen zugängliche Erdrinde zum sechsten Theil aus Thonerde besteht. Es ist ein silbergraues Metall, was sich zu Blech und Draht verar-

beiten läßt. Es kommt ebenfalls als Element nicht vor, sondern nur eben als Oxyd, als Thonerde.

24) Beryllium, Beryllium, Z. Be, Aeq. 6,96. oder 87.

Das Beryllium ist ein graues Metall, kommt als Element nicht vor, sondern ebenfalls nur als Oxyd der Beryllerde.

25) Zirkonium, Zirkonium, Z. Zi, Aeq. 33,5. oder 419.

Das Zirkonium ist ein schwarzes Pulver, welches polirt metallisch glänzend wird, kommt nur als Zirkonerde, Oxyd vor und dann nur sehr selten, ebenso wie die sich ganz ähnlich verhaltenden Elemente.

26) Yttrium, Z. Y. 27) Erbium, Z. E. 28) Terbium, Z. Tr, und 29) Thorium, Z. Th.

Stets zusammen kommen 30) Cerium, Z. Ce. 31) Lanthan, Z. La. 32) Didymium, Z. D, vor, welche ebenfalls nur als Erden, als Oxyde gefunden werden und deren Eigenschaften ihres seltenen Vorkommens wegen, wenig erforscht und für unsere Zwecke unerheblich sind.

B. Schwermetalle.

33) Mangan, Manganum, Z. Ma, Aeq. 27,6 oder 344,9.

Das Mangan ist in der Natur zwar sehr verbreitet, wird aber dennoch nicht so häufig, um bergmännisch abgebaut werden zu können, gefunden. Es ist ein gräulichweißes Metall von großer Härte und von 7,21 specifischem Gewicht, was als Element nicht vorkommt und hauptsächlich mit Sauerstoff zu den verschiedenen Manganerzen verbunden, bergmännisch gewonnen wird.

34) Eisen, Ferrum, Z. Fe, Aeq. 28 oder 350.

Das Eisen, das edelste Metall, kommt ebenfalls als Element nicht vor und nur in den Meteorsteinen ist es gediegen (wir wollen diesen Ausdruck für das Element nun einführen) vorgefunden worden, läßt sich aber leicht als reines Eisen aus den verschiedenen Verbindungen, den Eisenerzen, darstellen und ist zu bekannt um darüber und über dessen Aussehen Etwas zu sagen. Sein specifisches Gewicht ist 7,5.

35) Kobalt, Cobaltum, Z. Co, Aeq. 29,5 oder 369.

Kobalt kommt nicht häufig vor, gediegen ebenfalls nur in

einigen Meteoriten, sonst stets mit andern Elementen verbunden. Das Element ist ein gräulichweißes in das röthlich stechende Metall von 8,52 specifischem Gewicht.

36) Nickel, Niccolum, Z. Ni, Aeq. 29,6 oder 370.

Nickel ist ebenfalls eines der seltneren Metalle, kommt gediegen ebenfalls in Meteoriten vor und ist ein silberweißes Metall von ziemlicher Härte und 8,9 specifischem Gewichte. Es kommt meistens in Begleitung und mit andern Elementen verbunden, des Eisens, Kobaltes u. s. w. vor.

37) Chrom, Chromium, Z. Ch, Aeq. 26,28 oder 328,5.

Auch das Chrom ist ein seltener vorkommendes Metall von gräulicher Farbe und 7,3 specifischem Gewicht. Seine Verbindungen geben schöne Farben. Es kommt ebenfalls nicht gediegen vor und hauptsächlich nur mit Eisen verbunden und sind die übrigen Verbindungen sehr seltene Minerale.

38) Vanadin, Vanadium, Z. V, Aeq. 68,5 oder 856,9.

Das Vanadin ist ein noch seltneres Metall als die Vorigen, findet sich ebenfalls nicht gediegen, ist silberweiß und hat 3,64 specifisches Gewicht.

39) Zink, Zincum, Z. Zn, Aeq. 32,5 oder 406,5.

Das Zink ist ein weißes in das bläuliche stechende Metall, was in der Natur ebenfalls nicht gediegen vorkommt und ein specifisches Gewicht von 7,21 hat, hauptsächlich mit Säuren und mit Schwefel verbunden ist es verbreitet, und zwar auch nicht häufig, wird aber, wo es vorkommt, in großer Masse gefunden.

40) Kadmium, Cadmium, Z. Cd, Aeq. 55,74 oder 696,75.

Das Kadmium ist ein ziemlich weißes Metall von 8,67 specifischem Gewicht, was nur in Begleitung des Zinks vorkommt, aber immer zu den seltneren Metallen gehört.

41) Titan, Titanium, Z. Ti, Aeq. 25,18 oder 314,7.

Das Titan, ein ebenfalls nicht häufig vorkommendes eisenfarbiges Pulver von 5,3 specifischem Gewicht findet sich nicht gediegen, sondern an verschiedene Elemente gebunden, was bis jetzt nur ein wissenschaftliches Interesse hat.

42) Uran, Uranium, Z. U, Aeq. 60 oder 750.

Das Uran ist ein Metall von spärlicher Verbreitung, kommt

nur im oxydirten Zustande vor und ist ein schwarzes Pulver von hohem specifischem Gewicht, nämlich 18,4.

43) **Wolfram**, Wolframium, Z. W, Aeq. 92 oder 1150.

Auch Wolfram gehört zu den seltneren Metallen, kommt nur als Säure vor; hat Farbe und Glanz des Eisens und das hohe specifische Gewicht von 18,26.

44) **Molybdän**, Molybdium, Z. Mo, Aeq. 46 oder 575.

Ebenfalls ist das Molybdän ein seltneres Metall, was fast nur mit Schwefel verbunden vorkommt, sehr strengflüssig ist und matt silberweiß aussieht. Es hat ein specifisches Gewicht 8,62.

45) **Tantal**, Tantalum, Z. Ta,.

46) **Niob**, Niobium, Z. Nb,.

47) **Dian**, Dianium, Z. Di,.

Alle drei Metalle sind äußerst selten und deshalb hier weniger zu beachten.

48) **Zinn**, Stannum, Z. Sn, Aeq. 58 oder 725.

Das Zinn, ein bekanntes silberweißes Metall, kommt nur mit Sauerstoff oder mit Schwefel verbunden vor, und sind seine Lagerstätten sehr vereinzelt. Das specifische Gewicht ist 7,29.

49) **Antimon**, Stibium, Z. Sb, Aeq. 129 und 1613.

Das Antimon kommt zwar verbreitet, aber immer nicht in großen Massen, zuweilen gediegen, sonst fast immer an Schwefel gebunden vor. Es ist ein silberweißes Metall, mit einem Schein in das Gelbliche von 6,72 specifischem Gewicht.

50) **Blei**, Plumbum, Z. Pb, Aeq. 103,56 oder 1294,5.

Das Blei ist ein sehr verbreitetes Metall von lichtgrauer Farbe, was nur in einigen Meteoriten gediegen vorgekommen ist, sonst am häufigsten mit Schwefel verbunden gefunden wird und ein specifisches Gewicht von 11,45 hat.

51) **Wismut**, Bismutum, Z. Bi, Aeq. 208 oder 2600.

Wismut kommt nicht sehr häufig vor und am meisten unterbunden mit andern Elementen, als gediegen Wismut. Es hat eine röthlich weiße Farbe und ein specifisches Gewicht von 9,9.

52) **Kupfer**, Cuprum, Z. Cu, Aeq. 31,72 oder 396,6.

Das Kupfer ist ein in der Natur sehr verbreitetes Metall, von der bekannten nach ihm benannten kupferrothen Farbe, was häufiger

als alle vorhergehenden Metalle gediegen gefunden wird. Es kommt außerdem häufig mit Schwefel, mit Säuren und mehreren anderen Elementen verbunden vor und hat ein specifisches Gewicht von 8,94.

53) Quecksilber, Hydrargyrum, Z. Hg, Aeq. 100 oder 1250.

Wie schon erwähnt, ist das Quecksilber das einzige Metall, welches bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist. Es kömmt als Tropfen in dem Gesteine hängend gediegen vor, doch viel häufiger mit Schwefel verbunden, und hat eine silberweiße Farbe und ein specifisches Gewicht von 13,59 flüssig und von 14,39 im starren Zustand, den es bei einer Temperatur von — 40 C. annimmt. Es ist je nach der Temperatur sehr dehnbar, daher seine Verwendung zu Wärmemessern u. s. w.

54) Silber, Argentum, Z. Ag, Aeq. 108 oder 1350.

Das Silber ist gleichfalls eines der wenigen Metalle, welche allgemein verbreitet, aber immer in wenigen Massen und dann häufiger gediegen vorkommen. In Verbindungen findet es sich mit mehreren Metallen, namentlich mit Schwefelblei, und mehreren Elementen. Es hat die bekannte silberweiße Farbe und ein specifisches Gewicht von 10,5.

55) Gold, Aurum, Z. Au, Aeq. 196,3 oder 2454.

Das Gold ist in der Natur sehr verbreitet, aber fast immer nur in sehr kleinen Mengen. Es findet sich fast nur gediegen, da es zu wenig Verwandtschaft zu anderen Elementen hat, oder als im Gemenge in verschiedenen Verhältnissen mit Silber. Seine Farbe ist das bekannte goldgelb und sein specifisches Gewicht 19,25.

56) Platin, Platinum, Pt, Aeq. 98,56 oder 1232.

Das Platin kömmt nur gediegen vor, weil es fast gar keine Verwandtschaft zu anderen Elementen hat und mit diesen, namentlich Metallen, wohl Legierungen, aber keine chemischen Verbindungen eingeht. Es ist ein silberweißes Metall von 21,5 specifischem Gewicht, also außer Irit und Osmium das schwerste Element.

57) Pallad, Palladium, Z. Pd, Aeq. 53,24 oder 665,5.

Ein weißes Metall von 12 specifischem Gewicht, welches wie

58) Irid, Iridium, Z. Ir, Aeq. 98,5 oder 1232, mit 22,6 specifischem Gewicht,

59) **Ruthenium**, Z. Ru, Aeq. 52,12 oder 652 mit 8,6 specifischem Gewicht,

60) **Rhodium**, Z. Rh, Aeq. 52,16 oder 652, specifisches Gewicht 11, und

61) **Osmium**, Z. Os, Aeq. 99,4 oder 1242,5, mit 23,6 specifischem Gewicht, als äußerst seltene Metalle weniger Beachtung verdienen.

Geologische Folgerungen.

Gehen wir nun wieder zu weiteren Betrachtungen über das Urnebelmeer zurück, dessen Bestandtheile wir in den Elementen näher kennen lernten, welche in ihren verschiedenen Verbindungen unseren Planeten, wie er jetzt beschaffen ist, bilden. Bedeutende Geologen der Neuzeit nehmen an, daß, um die Elemente in gasförmigem Zustande zu erhalten, in welchem sie das Nebelmeer bilden konnten, eine ungeheure Hitze nothwendig gewesen sei. Die Untersuchungen der Astronomen ergänzen die durch geologische Forschungen gewonnenen Resultate. Außerhalb unseres Sonnensystems existiren, wie wir schon in der Einleitung erwähnten, unbegrenzte Nebelflecke, starke Nebelhaufen mit isolirten centralen Kernen und Nebelhaufen, welche außer einem solchen Kerne Ringbildungen, selbst zerspaltene Ringe, zeigen. Somit existiren im Weltraum selbst noch alle die verschiedenen Entwicklungsstufen, welche unser Sonnensystem bereits durchlaufen hat. Der Urzustand unserer Erde war eben jener neblige, gasförmige, in welchem alle feste Substanzen in einem Zustande der höchsten Ausdehnung sich befanden. Welche ungeheure Hitze zur Erhaltung dieses Zustandes nothwendig sein mußte, geht daraus hervor, daß, da der Halbmesser unseres Sonnensystems über 4 Billionen Meilen beträgt, auf 1 Kubikmeile eines kugelförmigen Raumes von 4 Billionen Meilen Halbmesser, auf welche man sämmtliche, die Körper des Sonnensystems zusammensetzenden festen Stoffe vertheilte, nur 13 Milliontel eines Grans kommen würden. In Folge der Rotation dieser Nebelkugel, wodurch die gegenseitige Verbindung der sie constituirenden Elemente eingeleitet wurde, mußte die Kugel zur Scheibe werden und entstanden Ringbildungen.

Bei der Vereinigung der Elemente untereinander spielten ohne Zweifel Elektricität und Magnetismus eine bedeutende Rolle; wahrscheinlich war es der Sauerstoff nnd der Wasserstoff, welche sich zunächst verbanden, wodurch sich tropfbarflüssiges Wasser nach dem Mittelpunkte senkte. Andere Elemente folgten; der Sauerstoff verband sich mit dem Kiesel unter ungeheurer Wärmeentwicklung. Schwefel und Phosphor verbanden sich mit den Metallen und versetzten dieselben in einen flüssigen Zustand. Auch der Kohlenstoff verband sich mit dem Sauerstoff, ebenfalls unter Wärmeentwicklung. Platin, Gold und Silber, Elemente von geringer Affinität zu andern Grundstoffen und von hohem, specifischem Gewichte, strebten die unterste Stelle im Kerne der sich bildenden Weltkörper einzunehmen und die andern Elemente an die Oberfläche zu treiben. Sämmtliche Verbindungen des Sauerstoffs, des Schwefels, Phosphors, und Kohlenstoffs mußten aus ihren ersten Verbindungen wieder gelöst und an den Rand, zu dem noch unverbundenen Stickstoff getrieben werden. Bei diesen Vorgängen mußte die 800fache Masse sämmtlicher Planeten sich zur großen Sonne gestalten, mußten sich durch die Rotation des Nebelmeeres ferner stehende Massen zur selbstständigen Körperbildung losreißen, Ringe, und aus diesen Kugeln bildend. Die regelmäßige Progression der Entfernungen der Planeten von der Sonne giebt uns den Beweis. Wir haben es nur mit den Stoffen zu thun, welche unsere Erde bildeten. Die Losreißung und selbstständige Bildung der Planeten muß übrigens sehr frühzeitig geschehen sein, sonst würden wir keine Elemente von hohem specifischen Gewicht auf unserer Erde finden; ob nicht übrigens auf der Sonne uns unbekannte noch schwerere existiren, wird uns wohl ein ewiges Räthsel bleiben; es wäre aber recht gut denkbar, daß da viel größere Massen z. B. Platin, Irid oder Osmium aufgehäuft sind. Daß große Massen der schwereren Elemente im Kern der Erde vorhanden sein müssen, wird durch das specifische Gewicht der Erde bewiesen.

Quecksilber, Kupfer und andere Schwermetalle mit größerer Affinität zum Schwefel und Arsen begabt, gingen mit diesen Elementen Verbindungen ein, blieben aber auch theilweise unverbunden. Kobalt, Blei, Zink und Molybdän mit noch stärkerer Verwandt-

schaft zu dem Schwefel ausgerüstet, konnten der Verbindung mit diesem noch weniger entgehen; Eisen, Mangan &c. verbanden sich mit Schwefel und Sauerstoff oder mit beiden. Die Erfahrungen über die Verbreitung der Schwermetalle, welche uns beim Aufsuchen derselben leiten, lassen uns schließen, daß, je weniger Affinität mit andern Elementen und je größeres specifisches Gewicht sie haben, desto seltener sie in der Erdrinde vorkommen. Eben nach dem specifischen Gewichte werden dieselben eine bestimmte Reihenfolge bei der Verwandlung des Urnebels in den flüssigen Aggregatzustand und der dabei erfolgenden Bildung eines Kernes eingenommen haben, welche nur durch spätere anderweitige, namentlich chemische Ursachen gestört wurde. Auf sie lagerten sich die leichteren Elemente ab; zuerst wohl Silicium, verbunden mit Sauerstoff, Natrium mit Chlor, Kalium und Calcium mit Sauerstoff und anderer Verbindung niederer oder höherer Ordnung. Unverbunden blieb auch nicht ein Element, bis auf die angeführten specifisch schwersten, als Platin u. s. w. Alle Nichtmetalle, als die leichtesten wieder an die Oberfläche gedrängten Grundstoffe, deren Masse auch größer war, gingen unter sich selbst wieder Verbindungen ein. Die wahrscheinlich zuerst gebildete Vereinigung des Sauerstoffs und Wasserstoffs, gleichviel ob tropfbarflüssigen oder gasförmigen, zu Wasser, war durch die Elektricität wieder in ihre Elemente zerlegt worden; Phosphor, Schwefel, und Kohlenstoff verbanden sich, ebenfalls theilweise wieder zum elementaren Zustande zurückgeführt, mit dem Sauerstoff zu Säure, und diese bildete wieder Verbindungen mit andern Verbindungen, namentlich mit den Oxyden der Leichtmetalle. Natürlich fanden diese Verwandlungen nach den Gesetzen der Affinität statt, so daß bald der eine, bald der andere Körper aus seinen Verbindungen getrennt und zu neuen vereinigt wurde; ebenso erlitt ihr Aggregatzustand öfter Veränderungen. Wenn durch die erzeugte Hitze nicht alle flüssigen Massen wieder in Gasform umgewandelt wurden, so wurde dies durch den ungeheuern Atmosphärendruck bedingt, in Folge dessen immer noch viele Elemente in gasförmigem Zustande verharrten, so der Stickstoff, ein großer Theil des Kohlenstoffs, wie auch viele der schon vorhandenen Verbindungen der Elemente, z. B. manche Säuren.

Durch die Abgabe von Wärme seitens der am äußersten stehenden geschmolzenen Verbindungen, namentlich der der Leichtmetalle, an den Aether mußten dieselben sich so weit abkühlen, daß sie festen Aggregatzustand annehmen konnten; auf diese Weise bildete sich über den flüssigen Massen eine feste Rinde; die Massen erstarrten und zogen sich dabei zusammen; in Folge dessen mußten sie zerreißen und gleichzeitig einen gewaltigen Druck auf die tiefer liegenden flüssigen Massen ausüben, wodurch diese gezwungen wurden, in den entstandenen Rissen aufzusteigen und überzufließen. Die erstarrten horizontal liegenden Massen stürzten zum Theil wieder in die unterliegenden flüssigen; Hebungen und Senkungen wechselten mit einander, die gehobenen Massen erstarrten an den Kanten, während nach ihrem Mittelpunkte zu der flüssige Zustand fortwährte. So entstanden die ersten Berge und Thäler. Ein großer Theil dieser durch dies Zusammenstürzen wieder zum feuerfluthigen Innern gelangenden Massen wurde abermals in flüssigen Zustand versetzt, wie denn überhaupt der größte Theil derselben eine vollständige Zertrümmerung erlitt. Diese Vorgänge des Zerreißens, Zusammenstürzens, Umschmelzens wiederholten sich, wurden jedoch, je dicker in Tausenden, ja vielleicht Millionen von Jahren die Erdrinde wurde, immer seltener. In Folge des Fester- und Kälterwerdens der äußeren Rinde nahmen eine Menge Verbindungen, welche sich noch in Gasform befanden, tropfbarflüssigen Zustand an, namentlich schlug sich Wasser nieder, mit einem großen Theil der Säuren gemischt. Durch das Zusammentreffen der letzteren mit anderen Verbindungen bildeten sich neue Substanzen, welche sich auf die älteren schon vorhandenen ablagerten. Weitere Hebungen blieben, wenn sie auch allmählich seltener auftraten, nicht aus und in Folge der durch sie veranlaßten gewaltigen Bewegungen der flüssigen Gebilde mußten eine Menge mechanisch und chemisch aufgelöster Körper mit fortgerissen werden und sich dann wieder an tiefer gelegenen Punkten absetzen; aber auch deren horizontale Lagerung blieb nicht ungestört. Nicht immer gelangten diese neueren Massen durch das Zerreißen der tieferliegenden zum Feuerherde, wenngleich diese tieferliegenden Gebilde keilförmig in die jüngeren drangen, aber nicht bis zur Oberfläche stiegen, dabei aber diese oft bis zu beträchtlichen Höhen mit emporhoben und aufrichteten.

Wenn auch in dieser Zeit die größere Sonnenmasse bereits ein leuchtender Körper gewesen ist, so konnten dennoch keine Sonnenstrahlen, kein Licht bis zur Erde gelangen, da immer noch eine ungeheure Nebelatmosphäre den Erdkern umgab, welche durch das von Außen kommende Licht nicht durchbrochen werden konnte; es war noch wüste und leer. Nach langen Zeiträumen erst, in welchen sich immer bedeutendere Massen aus der Atmosphäre niederschlugen, wird es möglich gewesen sein, daß ein schwaches Dämmerlicht sich über die Erde verbreitete.

Wir kommen jetzt abermals auf einen Punkt, an dem wir uns gestehen müssen, daß wir mit allen unseren, wenn auch noch so scharfsinnigen Schlußfolgerungen auf Grenzen stoßen. Es traten von nun an Gesetze auf, von welchen wir wieder nur die Existenz, aber eben nichts mehr kennen; der große Geist, der die übrigen gab, schuf auch diese. Mit dem Auftreten eines schwachen Lichtes entwickelten sich die ersten Anfänge von Pflanzen und zwar Pflanzen niederer Art. Die Rinde der Erde, mit den auf ihr hin- und herfluthenden gesäuerten Wassern, muß noch eine hohe Temperatur gehabt haben, so daß die zuerst auftretenden Pflanzen schnell eine bedeutende Größe erlangen konnten. Dieses schnelle Wachsthum mußte noch dadurch begünstigt werden, daß der größte Theil des Kohlenstoffs, der sich mit Sauerstoff zu Kohlensäure verbunden in der Atmosphäre befand, von den Pflanzen aufgenommen und assimilirt wurde. Wir haben hier die erste Entwickelung des in immer größerem Maßstabe auftretenden organischen Lebens. Jene Pflanzenentwicklung erreichte bald eine außerordentliche Ueppigkeit, von welcher die Urwälder der Tropenländer uns nur einen schwachen Begriff geben. Solche hauptsächlich an nassen Stellen wachsende Pflanzen verbreiteten sich natürlich nicht über die ganze Oberfläche der Erde, sondern nur stellenweise, wo eben die Bedingungen zu ihrer Existenz und ihrem Wachsthum gegeben waren. Durch die immer wiederkehrenden Hebungen aus dem Innern der Erde wurden solche Pflanzenstrecken von oft fernher kommenden Wassern in Meeresbecken zusammengehäuft und erlitten dann eine langsame Verbrennung, eine Verwesung, welche jedoch, indem sich neue Massen über diese Pflanzenanhäufung ablagerten, unterbrochen wurde und so die eigen-

thümlichen Massen bildeten, welche wir Steinkohlen nennen. Je weiter diese Verwesung vorgeschritten, desto weniger können wir die Pflanzentheile, welche das Material zu dieser Kohlenbildung hergaben, erkennen, obwohl es auch Kohlen giebt, an welchen wir noch genau wahrzunehmen im Stande sind, aus welchen Pflanzen sie sich erzeugten. Es geschah aber auch, daß solche Pflanzenmassen dem feuerflüssigen Innern des Erdkernes, vielleicht von ihrer Geburtsstätte weit weggeführt, näher gebracht wurden, wodurch sie eine Erhitzung, eine Art Schmelzung erlitten, deren Produkt wir später als Athracit kennen lernen werden. Diese Bildung von großen Pflanzenmassen, ihre Zerstörung und die Ueberlagerung derselben mit unorganischen Substanzen, hat sich in kürzern und längern Zwischenräumen oft wiederholt, weshalb wir häufig viele durch Zwischenmittel getrennte übereinander lagernde Steinkohlenschichten finden.

Wir haben angeführt, daß die unteren noch feuerflüssigen Massen durch Zerreißen der erstarrten Decke, in die dadurch entstandenen Spalten derselben emporgetrieben wurden. Diese, zum Theil durch den Druck der sich zusammenziehenden oberen Gebilde aufgedrückten Massen überströmten erst diese, wodurch eine scheinbare unregelmäßige Reihenfolge in den Gesteinen hervorgerufen wurde. Es ist aber auch wahrscheinlich, daß namentlich die Verbindungen der schweren Metalle vom innern Erdkern aus, durch die große Hitze in Dampfform verwandelt, in die Risse und Spalten der darüberliegenden erstarrten Massen aufstiegen, sich dort beim Erkalten sublimirten und so jene Spalten und Risse ausfüllten. Eisenoxyd wurde von den Sauermassen reichlich aufgelöst und findet sich als Ursache der rothen Färbung in fast allen Sedimentgesteinen, bis zu den jüngsten Gebilden. Andererseits mögen sich Verbindungen des Mangans, des Bleies, des Kupfers, des Kobaltes, des Nickels mit Arsen, die des Quecksilbers, größtentheils durch erkaltete Dämpfe, durch Sublimation in den Rissen und Spalten angesetzt haben. Silber finden wir seiner Schwere und geringen Affinität wegen schon viel weniger; das unverbundene Gold nur in kleinen, im Verhältniß zum großen Ganzen sehr winzigen Theilen. Wenn wir Wasser mit Oel zusammenschütteln, so wird sich das

leichtere Oel bald vom schweren Wasser abscheiden und obenauf schwimmen; immer aber werden kleine Oeltröpfchen in dem Wasser zurückbleiben. Setzen wir dieses Wasser dem Gefrieren, also dem Erstarren aus, so haben wir ein Bild, wie kleine Theilchen Gold in der erstarrten Erdrinde hängen geblieben sein mögen.

Mit dem Niederschlagen des Kaliums, hauptsächlich Calciums u. s. w., gaben sich zuerst die uns unbegreiflichen Gesetze kund, die in Verbindung mit Kohlenstoff u. s. w. die ersten Pflanzen hervorriefen. Eben so uns unbegreiflich ist das Auftreten der ersten Thiere. Auch die ersten Thiere gehörten den niedrigsten Formen an. Es waren Pflanzenthiere und Weichthiere, welche noch wie jetzt aus Kalkmasse ihre Gehäuse schufen. Wir finden sie theils seltener, theils auch in unzähligen Massen in den erhärteten Gebilden als Versteinerungen. Derartige Vorgänge wiederholten sich öfter, und dieselben Massen aus denselben oder ähnlichen Bestandtheilen schlugen sich auf der immer fester werdenden Erdrinde nieder. Die Pflanzen entwickelten eine immer größere Vollkommenheit, eben so erschienen fort und fort Thiere höherer Art; nach den Weichthieren zuerst Fische und Amphibien; Thieren mit kaltem Blute war es möglich, in den kalkhaltigen Wassern von immer noch hoher Temperatur zu leben; an Punkten, wo die abgesetzten Massen dem Feuerherd ferner waren und sich bei ruhigerem Zustande des Wassers der größte Theil der in diesem aufgeschlämmten festen Theile abgesetzt hatte, vermochten Fische, den unseren ähnlich, zu leben. Die Vernichtung großer Pflanzenstrecken schon höherer Natur, von Bäumen, ähnlich den jetzt existirenden, fand immer noch statt. Das Zerreißen der Nebelatmosphäre mußte jetzt stattfinden, und mit dem Gelangen der Sonnenstrahlen und des vollen Lichtes zur Erde, erschienen dem reichen Pflanzenwuchse angemessene Thierformen, große mächtige Pflanzenfresser. Auch der größte Theil dieser verschwand wieder von der Erde, und der jetzige Zustand der Dinge trat immer näher. Mit den großen Pflanzenfressern, wenigstens kurz nach ihnen, fanden sich auch Fleischfresser, namentlich dem Bären-, Hunde- und Katzengeschlechte angehörige Formen. Wir finden in Höhlen oft eine große Menge Knochen ganz verschiedenartiger Thiere bei einander. Diese

mögen entweder, vor Ueberschwemmungen flüchtend, sich dort zusammengeschaart haben, oder ihre Reste wurden dahin geschwemmt und aufgehäuft.

Es mögen seit dem ersten Hervortreten fester Punkte aus dem großen Urweltmeer, welches jedenfalls die ganze Erde umfluthete, ungeheure Zeiträume verstrichen sein, und diese Punkte mögen sich immer mehr vergrößert haben, indem immer bedeutendere feste Massen aus dem Flüssigen sich ausschieden; aber sie werden auch einem häufigen Wechsel unterworfen gewesen sein. Was trockenes Land war, sank wieder ein, und aus Meereswogen tauchten neue Länder hervor.

So gut wir auf chemischem Wege nachweisen können, daß alle Massen der ungeschichteten Gesteine einstmals geschmolzen gewesen sein müssen, eben so gut sind wir im Stande nachzuweisen, daß, wo geschichtete Massen vorkommen, einmal wenigstens Meer gewesen sein muß. Noch jetzt ist unsere Erde derartigen Veränderungen unterworfen, denn bekanntlich heben sich einzelne Länderstrecken und andere sind im Sinken begriffen. Bis zu welcher Ausdehnung die Rinde unserer Erde bis jetzt erstarrt ist, können wir ungefähr daraus folgern, daß mit je hundert Fuß, die wir von einem gewissen Punkte an in die Erde eindringen, die Temperatur um einen Grad sich steigert. Nehmen wir an, daß die Temperatur in Tiefen über 3500 Fuß, denn weiter einzudringen ist noch nicht möglich gewesen, in derselben Proportion zunimmt, so müssen wir in verhältnißmäßig geringer Tiefe auf feuerflüssige Massen kommen. Daß diese Rinde nicht an einer Stelle so stark ist, wie an der andern, davon geben uns die noch thätigen Vulkane Beweis. Wenn wir Substanzen, welche durch dieselben ausgeworfen werden, mit denen anderer jetzt vollständig im Zustand der Ruhe befindlichen vergleichen, so finden wir, daß die Vulkane in großer Zahl über die Erde verbreitet gewesen sein müssen. Noch heute können wir nicht wissen, ob die Thätigkeit der sogenannten erloschenen Vulkane wirklich aufgehört hat, indem Beispiele vorliegen, daß auch Jahrhunderte ruhende Feuerberge plötzlich wieder in Thätigkeit gerathen. So galt der Vesuv bis zu der Zeit, wo er Herkulanum und Pompeji verschüttete, für einen erloschenen Vulkan, der von diesem Augenblick bis jetzt thätig geblieben.

Wenn diejenigen Massen, die jetzt von Vulkanen ausgeworfen werden, vollständig geschmolzen sind, so darf uns dieses nicht wundern; der frühere Atmosphärendruck hat in seiner Großartigkeit aufgehört, und was zum Feuerherd gelangt, muß von Neuem schmelzen. Die noch große Zahl der Vulkane, sind die Essen und so auch die Sicherheitsventile des großen inneren Feuerherdes. Ob nicht bei Erderschütterungen neue Risse, uns unerreichbar, in der Erdrinde entstehen und in denselben auch tieferliegenden Substanzen, Verbindungen der Gebilde der Schwermetalle emporgetrieben werden, ist noch unbekannt, aber sehr möglich.

Zu welcher Zeit der Mensch auftrat, können wir mit Bestimmtheit nicht angeben, aber auch das Menschengeschlecht muß nach unserer Zeitrechnung lange Zeiträume durchlebt haben, denn die neuesten Erforschungen haben ergeben, daß in den erwähnten Höhlen zugleich mit den Resten der großen Pflanzenfresser, Menschenknochen gefunden worden sind, und zwar nicht etwa in den oberen Schichten der gewöhnlichen Lehmablagerungen, sondern zusammengebettet mit den Knochen von Höhlenbären und untergegangenen Thiergeschlechtern. Aufgefundene Kunstprodukte in regelmäßig abgelagerten Erdschichten, deren Alter wir berechnen können, haben ergeben, daß in solchen Gegenden, wie z. B. am Nil, schon vor 25,000 Jahren Völker von hohem Kulturzustande gelebt haben müssen, wie viel längere Zeiträume müssen verflossen sein, wenn wir bis zu der Zeit zurückrechnen, wo sich der Mensch alle die Werkzeuge und Waffen, die er brauchte, aus Stein arbeitete. Mit dem Menschen und während seines Bestehens sind alle die Thiergeschlechter entstanden, die jetzt noch leben. Allerdings finden wir einzelne Beispiele, daß gewisse Thierformen in der historischen Zeit ausgestorben sind, aber diese wurden von Menschenhand vernichtet. Neue Geschöpfe sehen wir in der historischen Zeit nicht auftreten; der Mensch mit seiner Kraft, mit seiner Herrschaft über die ganze Erde würde dieselben gewiß nicht unentdeckt gelassen haben.

Was aus unserer Erde einstmals werden wird, darüber sind wir mit all unserem Scharfsinn nicht im Stande, etwas Wahrscheinliches aufzustellen. Es ist möglich, daß die Erde einstmals bis

zu dem Zustande des Mondes herabsinkt, daß dann, wenn sie vollständig abgekühlt ist, alles Leben auf ihr aufhört; es ist möglich, daß die Sonne, die noch in ihrem Bildungsprocesse begriffen ist, auch einstmals aufhört, Wärmestrahlen zur Erde zu senden, daß so Alles zu Eis erstarrt. Auch ist es möglich, daß ein anderer in der Bildung begriffener Körper in seiner elliptischen Bahn die Erdbahn schneidend, ein Komet, mit der Erde zusammenstößt, oder eine Menge weiterer Möglichkeiten sich findet, durch welche ein anderer Zustand hervorgerufen wird. Wenn wir übrigens den Maßstab der Zeit anlegen, welche seit Abtrennung der Nebelmassen vom großen Ganzen verflossen sein mag, wenn wir die große, durch die regelmäßigsten Gesetze beherrschte Ordnung der Weltkörper betrachten, so führt uns alles dieses zu der Ueberzeugung, daß die jetzige Weltordnung keine für unsern Menschengeist bemerkbare Veränderung erleiden wird. Vorhersagungen eines baldigen Unterganges dieser Weltordnung können nur von Unwissenden oder von Betrügern ausgehen.

Die Mineralien.

Mineralien sind unorganische, in ihrer Masse gleichartige Naturprodukte im starren oder tropfbarflüssigen Agregatzustande, welche wesentlich die feste Erdrinde bilden. Demnach gehören die luft- und dampfförmigen Körper, sowie alle in pflanzlichen und thierischen Organismen gebildeten unorganischen Substanzen, z. B. Korallen, Muscheln, Knochen, nicht zum Mineralreiche. Körper, welche die Eigenschaften von Mineralien besitzen, aber nicht homogen sind, nennen wir Gemenge von Mineralien. Die Wissenschaften, welche sich mit den Mineralien beschäftigen, sind Mineralogie, Geognosie und Geologie. Die Mineralogie (Oryktognosie) betrachtet die einfachen oder aus physisch gleichartigen Theilen bestehenden Mineralien an sich und in allen denen ihrer Verhältnisse, welche zu ihrer Bestimmung und Unterscheidung dienen, während die Geognosie zwar auch die einfachen Mineralien in das Auge faßt, aber hauptsächlich deren Gemenge behandelt und kennen zu lernen sucht. Die Geologie beschäftigt sich mit der Lehre von der Entstehung des Geschaffenen, und haben wir einen kurzen Abriß desselben durchgegangen.

Die Lehre und die Beschreibung der Gebirgsformationen ist demnach Sache der Geognosie.

Wir haben gesehen, auf welche Weise die Gebirge und die unsere Erde bedeckenden Gebilde entstanden sind. Diese Entstehung ist gleich von einem Ende der Welt bis zum andern, und auf allen fünf Welttheilen sind es dieselben Massen, die sich unserem Auge darbieten.

Die Mineralkörper werden in zwei Formen geschieden. Wenn sie eine dichte Masse bilden, nennt man sie amorph, zeigen sie bestimmte Formen, dann nennt man eine solche Form einen Krystall, welche nach Kanten, Flächen 2c. bestimmt wird. Ist diese Form nicht bestimmt erkennbar, dann nennen wir ein Mineral krystallinisch. Beim langsamen und ruhigen Uebergang aus dem Aggregatzustand des Flüssigen in den des Festen hatten die Molecüle Gelegenheit, diese bestimmte Form oder wenigstens annähernd bestimmte Form anzunehmen, d. h. zu krystallisiren oder krystallinisch zu werden. Aus einer aus mehreren chemischen Bestandtheilen verschiedenen Masse konnten sich, durch die Wahlverwandtschaft angezogen, aus verschiedenen Bestandtheilen bestehende Körper, verschiedene Mineralkörper, auskrystallisiren. In je ruhigerem Zustande die flüssige Masse war, desto leichter und häufiger bildeten sich die Krystalle. Bei den gewiß meist stürmenden Zuständen bei der Bildung der Erde, war es natürlich, daß Krystalle sich viel seltener bilden konnten als amorphe Massen oder höchstens krystallinische Formen.

Bei der Bestimmung eines Minerals beachten wir 1) seine Form, d. h. wenn krystallisirt, also seine Krystallform; 2) seine chemischen Bestandtheile; 3) seine Härte, und nehmen wir 10 Mineralspecies als Härtenorm an, nämlich:

Härtegrad 1 = Talk,
= 2 = Gyps oder Steinsalz,
= 3 = Kalkspath,
= 4 = Flußspath,
= 5 = Apatit,
= 6 = Feldspath,
= 7 = Quarz,
= 8 = Topas,

Härtegrad 9 = Korund, Saphir,
" 10 = Diamant,

so daß immer mit dem härteren Mineral das vorhergehende geritzt werden kann. Nehmen wir z. B. einen Quarzkrystall (Bergkrystall) und versuchen ein anderes Mineral damit zu ritzen, so haben wir, wenn dieses geschehen kann, eines der in die Reihe 1 bis 6 gehörigen Mineralien, wenn nicht, eines der 8 bis 10 vor uns. Zur Bestimmung der Mineralkörper werden, da keine der Bestimmungsweisen allein genügte, alle drei angewendet.

Aus dem, was wir über die Bildung der Erde gesagt, haben wir gesehen, daß die ersten Gebilde in feuerflüssigem Zustande gewesen sein müssen, und nennen wir diese plutonische Gebilde, Ur-Massengesteine. Auch bei diesen ist es nicht durchaus nothwendig, daß sie sämmtlich ungeschichtet sein müssen, denn wir können uns eben so gut ein feuerflüssiges Meer als möglich denken, als ein Wassermeer, und dahin gehören die ältesten Schiefergesteine. Die aus wasserflüssigem Zustande abgesetzten Massen nennen wir neptunische Gebilde, und diejenigen, welche schon bestanden, aber noch einmal umgeschmolzen wurden und in diesem umgeschmolzenen Zustande an die Erdoberfläche emporgetrieben wurden und durch die noch bestehenden Vulkane gegenwärtig noch zu Tage treten, nennen wir vulkanische Gesteine oder auch Laven.

Die neuere Wissenschaft und mehrere der neuern Mineralogen bestreiten die plutonische Bildung vieler Gesteine, die von anderen als bestimmt plutonisch angesprochen wird; z. B. die des Granites; vielleicht haben beide Parteien Recht; vielleicht sind ein Theil der Granite aus feuerflüssigem Zustande entstanden, vielleicht auch welche aus Wasserbildungen. Aus diesem Grunde ist es jetzt nicht leicht, eine bestimmte Reihenfolge der Gesteine nach ihrer Bildungszeit aufzustellen, wenn wir auch eine bestimmte altersfolgende Schichtenreihe annehmen können.

Die altersfolgende Schichtenreihe ist:

1) Ur- oder Massengesteine;
2) Aelteste Schiefergesteine;
3) Grauwackengesteine; diese zerfallen:

a) Cambrisches
b) Silurisches } System;
c) Devonisches

4) Steinkohlengruppe; diese zerfällt:
a) Kohlenkalk,
b) Steinkohlen,
c) Rothliegendes,
d) Zechstein und Kupferschiefer;

5) Trias; diese zerfällt:
a) bunter Sandstein;
b) Muschelkalk; derselbe zerfällt:
α. Wellenkalk,
β. Anhydritgruppe,
γ. Dolomit,
δ. Kalk von Friedrichshall;
c) Keuper; derselbe zerfällt:
α. Unterer Keuper,
β. Oberer Keuper;

6) Dias; dieser zerfällt:
a) Jura; dieser zerfällt:
α. schwarzer
β. brauner } Jura;
γ. weißer
b) Kreide; diese zerfällt:
α. Wäldergebirge,
β. Quadersandstein,
γ. weiße Kreide;

7) Untere Tertiärschicht, Eocen-Formation;
8) Mittlere Tertiärschicht, Miocen-Formation;
9) Obere Tertiärschicht, Pliocen-Formation;
10) Diluvial-Formation, Angeschwemmtes;
11) Alluvial-Formation, Aufgeschwemmtes;
12) Gewöhnliche Erdoberfläche.

Wir wollen vorerst die einfachen Mineralien kennen lernen, welche Wissenschaft, wie schon bemerkt, wir mit dem Namen Oryktognosie benennen und zwar nach den kurz beschriebenen Elementen.

Wir wollen die Mineralien womöglich sämmtlich aufführen und mit Nummern versehen; es genügt dann dieses kleine Buch als Mineralienverzeichniß und die zu demselben gehörigen, im Vorwort angeführten Sammlungen werden in ihren Species dieselbe Nummer dieser kurzen Beschreibung haben.

Metalloidmineralien.*)

Schwefel.

Nr. 1. Gediegen Schwefel. Kr. Eine spitze Rhombenpyramide. H. 1,5 bis 2. Kömmt größtentheils in vulkanischen Gebirgen vor. Er hatte zu viel Verwandtschaft zu anderen Elementen, deshalb finden wir denselben häufig bei Schwermetallen, als Schwefelmetalle und bei Leichtmetallen mit Säuren verbunden, viel seltener gediegen.

Kohlenstoff.

Nr. 2. Diamant. Kr. Das Oktaeder. Reiner Kohlenstoff. H. 10.

Nr. 3. Graphit. Kr. Sechsseitige Tafel. Kohlenstoff, zuweilen mit etwas Eisen und Kieselsäure verunreinigt. H. 1. Nur in den ältesten Gebirgen vorkommend.

Nr. 4. Anthracit. Amorph. Kohlenstoff mit etwas Wasser, Sauerstoff und Stickstoff. Theilweise umgeschmolzene Steinkohle. H. 2. In neptunischen Gebirgen.

Nr. 5. Steinkohle. Kohlenstoff mit den Rückständen der noch lebenden Pflanzen. H. 2. Bildet eine besondere Gebirgsformation. Zerfällt in mehrere Unterabtheilungen.

Nr. 6. Braunkohle. Lignit. Theils holzig, theils erdig, in dem Diluvium. H. ½ bis 1. Dieselben Bestandtheile wie Steinkohle.

Nr. 7. Wachskohle mit Melanchym, Piauzit und Pyroretin.

Nr. 8. Idrialit. Alles Kohlenwasserstoffverbindungen.

Nr. 9. Asphalt. Erdpech. Kohlenwasserstoff.

Nr. 10. Elaterit.

Nr. 11. Naphtha und Erdöl. Kohlenwasserstoff.

Nr. 12. Ozokerit, Erdwachs.

Nr. 13. Retinit.

---

*) Die Abkürzung Kr. bedeutet Krystallform, H. bedeutet Härte.

Nr. 14. Bernstein. Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, welche eine eigene Säure bilden, die Bernsteinsäure. H. 2. Im Diluvium.

Nr. 15. Hartit und Scheererit.

Fluor oder Fluoride.

Nr. 16. Flußspath. Kr. Würfel und Oktaeder.
Ch. Z. 48,1 Fluor,
51,9 Calcium.
Blau, grün, gelb und weiß. H. 4. In älteren Gebirgen.

Nr. 17. Kryolith, amorph. Ch. Z. 53,6 Fluor,
13,0 Aluminium,
33,3 Natrium.
Mit Chiolith und Yttrocerit. H. 3.

Chlor oder Chloride.

Nr. 18. Steinsalz. Kr. der Würfel und das Oktaeder.
Ch. Z. 60,34 Chlor,
39,66 Natrium. H. 2.
In mehreren doch nur neptunischen Gebirgsformationen. Mit demselben kommt vor Carnallit und Tachhydrit.

Stickstoff oder Nitrate.

Nr. 19. Kalisalpeter. Ch. Z. 54,42 Salpetersäure,
46,58 Kali. H. 2.

Nr. 20. Natron-Salpeter. Ch. Z. 36,6 Natron,
63,4 Salpetersäure.
H. 2.

Kohlensaure Verbindungen oder Karbonate.

Nr. 21. Aragonit. Kr. das rhombische Prisma.
Ch. Z. 56,0 Kalkerde,
44,0 Kohlensäure. H. 3,5—4.
In allen Gebirgsformationen; oft ein Gebilde der neuern Zeit, so wie

Nr. 22. Erbsenstein und

Nr. 23. Sprudelstein. Dazu gehören Igloit und Tarnowitzit.

Nr. 24. Strontianit. Kr. wie bei Aragonit.
Ch. Z. 30,0 Kohlensäure,
70,0 Strontianerde. H. 3,5.

Nr. 25. Witherit. Kr. Rhombenoktaeder.
Ch. Z. 22,3 Kohlensäure,
77,7 Baryterde. H. 3.
Nicht häufig.

Nr. 26. Kalkspath. Kr. Der Kalkspath macht eine besondere Ausnahme, indem er in den verschiedensten Krystallformen sich gebildet.
Ch. Z. 44,0 Kohlensäure,
56,0 Kalkerde. H. 3.
Seine Verbreitung ist in den verschiedensten Gebirgsarten und haben wir

Nr. 27. Körnigen Kalk, Marmor,

Nr. 28. Dichter Kalk, Kalkstein,

Nr. 29. Dolomit, Bitterspath. Kr. Das Rhomboeder.
Ch. Z. 54,3 kohlensaure Kalkerde,
45,7 kohlensaure Talkerde. H. 3,5—4.
Er findet sich meistens in neptunischen Gebirgen.

Nr. 30. Talkspath, ähnlich dahin gehören Soda und Trona. H. 4.

Nr. 31. Magnesit, amorph.
Ch. Z. 47,62 Talkerde,
52,38 Kohlensäure. H. 3—5.

Schwefelsaure Verbindungen oder Sulfate.

Nr. 32. Schwerspath. Kr. des Rhombenoktaeder.
Ch. Z. 65,7 Baryterde,
34,3 Schwefelsäure. H. 3—3,5.
Er findet sich in verschiedenen Gebirgsformationen.

Nr. 33. Cölestin. Kr. Aehnlich wie beim Schwerspath.
Ch. Z. 56,36 Strontianerde,
43,64 Schwefelsäure. H. 3—3,5.
In neptunischen Gebirgen, oft im Muschelkalk.

Nr. 34. Anhydrit. Selten krystallisirt, meist amorph.
Ch. Z. 58,8 Schwefelsäure,
41,2 Kalkerde. H. 3—3,5.
In neptunischen Gebirgen.

Dahin gehören Glaubersalz, Bittersalz, Kieserit, Polyhallit und Löveit.

Nr. 35. Gyps. Selenit. Kr. Ein vertikales Prisma.
Ch. Z. 46,5 Schwefelsäure,
32,6 Kalkerde,
20,9 Wasser. H. 1,5—2.
Nur in neptunischen Formationen. Beide, Anhydrit und Gyps, haben dieselben Bestandtheile, und ist im letzteren nur 20 pCt. Wasser, was wir Krystallwasser nennen und was nur durch Einwirkung des Feuers ausgetrieben werden kann, dann leicht zerreiblich wird und durch Wiederaufnahme des Wassers dann wieder erstarrt. Sehr viele Gypse mögen durch Einwirkung heißer Wasser auf Anhydrit entstanden sein. Die verschiedenen Formen, in welchen der Gyps auftritt, werden wir in der Geognosia kennen lernen.

Dahin gehören Alaun, Alunit, Alumminit.

Phosphorsaure Verbindungen oder Phosphate.

Die Verbindungen der Phosphorsäure kommen nur sehr vereinzelt vor.

Nr. 36. Apatit. Kr. Eine Hexagonpyramide.
Ch. Z. 3,84 Calcium,
6,81 Chlor,
48,43 Kalkerde,
40,92 Phosphorsäure. H. 5.
Dahin gehören Talkapatit, Wagnerit, Amblygonit, Herderirt, Childrenit und Xenotin. Seltenere Minerale sind Lazulith, phosphorsaure Thonerde mit Magnesia, Wawellit, phosphorsaurer Thonerde-Hydrat, Kalait, gewöhnlich als Schmuckstein Türkis genannt, aus denselben Bestandtheilen wie Wavellit.

Borsaure Verbindungen oder Borate.

Die Verbindungen der Borsäure kommen fast noch weniger vor, als die der Phosphorsäure; dahin gehören Sassolin und Tinkal.

Nr. 37. Boracit. Kr. das Hexaeder.
Ch. Z. 61,95 Borsäure,
26,61 Magnesia,
11,44 Chlormagnesium. H. 7.
Größtentheils in Gyps eingewachsen.

Nr. 38. Staßfurtit. Bis jetzt nur amorph in den Salzwerken bei Staßfurt.
Ch. Z. 1,97 Wasser,
61,25 Borsäure,
26,36 Magnesia,
10,42 Chlormagnesium. H. 4.

Kieselsaure Verbindungen oder Silicate.

Nr. 39. Quarz, Bergkrystall. Kr. Eine sechsseitige Säule mit sechs gleichen Flächen und mit sechs Flächen zugespitzt.
Ch. Z. 47 Silicium,
53 Sauerstoff. H. 7.
Meistens weiß, oft wasserhell. Kömmt nicht blos in den plutonischen, sondern auch in den neptunischen Gebirgen vor, und mögen wohl diese Bergkrystalle zu Wassergebilden zu zählen sein.

Unterabtheilungen des Quarzes sind:

Nr. 40. Amethyst. Blau, braun und weiß.

Nr. 41. Rosenquarz.

Nr. 42. Milchquarz mit Fettquarz, Cantalit und Olivenquarz.

Krystallinisch oder amorph sind:

Nr. 43. Hornstein.

Nr. 44. Jaspis mit Eisenkiesel.

Nr. 45. Chalcedon mit Chrysapras, Heliotrop und Feuerstein. Die Quarzgesteine sind über die ganze Erde verbreitet.

Nr. 46. Opal. Amorphe Kieselsäure mit verschiedenen Krystallwassern und schönem Farbenspiel. H. 5,5—6,5. Selten mit den Unterabtheilungen von Feueropal und Hydrophan.

Nr. 47. Gemeiner Opal und Halbopal und Menilit sind häufiger vorkommende ganz amorphe Massen mit größerm Wassergehalt.

Nr. 48. Granat. Almandin. Kr. das Granataeder.

Ch. Z. 37,08 Kieselsäure,
20,62 Thonerde,
42,30 Eisenoxydul. H. 6,5—7,5.

Meistens in Massengesteinen. Schöne Schmucksteine. Zu denselben gehören:

Nr. 49. Grossular. Grüner Granat.

Ch. Z. 40,31 Kieselsäure,
22,41 Thonerde,
37,28 Kalkerde.

Nr. 50. Hessonit, Kaneelstein.

Ch. Z. 41,87 Kieselsäure,
20,57 Thonerde,
33,94 Kalkerde,
9,93 Eisenoxydul.

Dahin gehören noch der gemeine Granat oder Aplom, Kalophonit, Melanit oder schwarzer Granat, Mangankiesel und Uwarowit.

Nr. 51. Pyrop. Meistens in Serpentin eingewachsen, ein Talk-Thon-Granat. H. 7,5.

Nr. 52. Vesuvian. Kr. das Quadratoktaeder.

Ch. Z. 39,0 Kieselsäure,
18,0 Thonerde,
6,0 Eisenoxyd,
36,0 Kalkerde,
1,0 Magnesia. H. 6,5.

In neptunischen Gebirgen.

Nr. 53. Zoisit. Stänglige Aggregate.

Ch. Z. 42,40 Kieselsäure,
31,44 Thonerde,
26,16 Kalkerde. H. 6—7.

Ein graues nicht häufig vorkommendes Mineral.

Nr. 54. Pistazit. Kr. wie Zoisit.
Ch. Z. 38,36 Kieselsäure,
20,36 Thonerde,
16,35 Eisenoxyd,
23,71 Kalkerde,
0,44 Magnesia. H. 7.
Ein grünes Mineral. Vorkommen in Massengesteinen.

In dieselbe Reihe und von ähnlicher Zusammensetzung sind Mejonit, Nephelin, Eläolith, Melilith, Barsowit, Sacharit und Skapolith.

Nr. 55. Dichroit. Kr. Nicht deutlich ausgeprägt.
Ch. Z. 9,63 Talkerde,
8,19 Eisenoxydul,
31,93 Thonerde,
50,25 Kieselsäure. H. 7—7,5.
Ein bläulichweißes Mineral, das nur in den Massengesteinen vorkommt.

Dahin gehören Fahlunit, Gigantolith, Aspasiolith, Praseolith, Bonsdorffit, Esmarkit, Pinit, Pyrargilit und Liebenerit.

Nr. 56. Leucit. Kr. das Leucitoeder.
Ch. Z. 55,06 Kieselsäure,
23,63 Thonerde,
21,51 Kali. H. 5,5—6.
Kömmt fast nur in älteren neptunischen eigentlichen Laven vor.

Hierher gehören die ähnlich zusammengesetzten Saussürit und Anorthit.

Nr. 57. Orthoklas, Feldspath. Kr. Ein rhombisches Prisma. Ch. Z. 65,21 Kieselsäure,
18,13 Thonerde,
16,66 Kali. H. 6.
Sehr verbreitet und ein wesentlicher Bestandtheil aller Massengesteine. Unterabtheilungen davon sind: Adular, Pegmatolith und Felsit.

In dieselbe Reihe gehören Sanidin und Rhyakolith.

Nr. 58. Albit. Kr. Ein vertikales Prisma.
Ch. Z. 69,09 Kieselsäure,
19,21 Thonerde,
11,70 Natron. H. 6—6,5.

Bildet ebenfalls zuweilen einen Bestandtheil der Massengesteine, nur viel seltener als der Orthoklas, und ist überhaupt weniger verbreitet. Dahin gehören Hyposklerit und Periklin.

Nr. 59. Oligoklas. Kr. wie beim Albit.

Ch. Z. 62,3 Kieselsäure,
23,5 Thonerde,
14,2 Natron. H. 6.

Ebenfalls häufig, namentlich als Gemengtheil mit gewöhnlichem Feldspath, von Massengesteinen. Dahin gehören der Loxoklas und Andesin.

Nr. 60. Petalit. Nur krystallinisch.

Ch. Z. 77,81 Kieselsäure,
17,19 Thonerde,
2,69 Lithion,
2,30 Natron.

Kömmt nur an wenig Orten vor.

Hierher gehören die in verschiedenen Mischungsverhältnissen zusammengeschmolzenen Kiesel und Feldspatmassen, obgleich man dieselben mit demselben Rechte in die Reihe der Felsarten bringen könnte, und geschieht dieses wohl deshalb weniger, weil sie immer nur sehr sparsam vorkommen.

Nr. 61. Obsidian. Eine vollständige Glasmasse von H. 6.

Nr. 62. Pechstein. Eine ähnliche dem gewöhnlichen Pflanzenpech gleichende Glasmasse von H. 5,5—6.

Nr. 63. Spodumen. Amorph.

Ch. Z. 63,97 Kieselerde,
28,46 Thonerde,
7,57 Lithion. H. 6,5—7.

Ein selteneres Mineral, was eine eben so seltene Felsart, den Spodumenfels, zusammensetzt.

Nr. 64. Magnesiaglimmer, Biotit. Kr. selten, dann hexonale Tafeln. H. 2,5—3. Die chemischen Bestandtheile wechseln, namentlich die charakteristische Talkerde als Gemengtheil der Massensteine. Dahin gehören Rubellan und Voigtit.

Nr. 65. Kaliglimmer, Moskowit. Kr. selten und dann tafelartige Prismen.

Ch. Z. 48,0 Kieselsäure,
39,8 Thonerde,
12,2 Kali. H. 2—3.

Eins der verbreitetsten Mineralien und besonders als wesentlicher Gemengtheil sehr vieler Gebirgsarten, namentlich Massengesteine. Dahin gehören Fuchsit, Lepidomelan, Damourit und Clintonit.

Nr. 66. Staurolith. Kr. Verticale rhombische Prismen.

Ch. Z. 29,13 Kieselsäure,
52,10 Thonerde,
17,58 Eisenoxyd,
1,28 Talkerde. H. 7—7,5.

Nur im Massengesteine eingemengt. Dahin gehören Isopyr, Polylith und Tachylit.

Dieses Mineral und fast alle nachfolgenden Silikate zeichnen sich durch vorherrschenden Thonerdegehalt aus.

Nr. 67. Andalusit. Kr. Das rhombische Prisma.

Ch. Z. 40,27 Kieselsäure,
59,73 Thonerde. H. 7—7,5.

Nur in Massengesteinen.

Nr. 68. Cyanit. Kr. Lange prismatoidische Krystalle.

Ch. Z. 37,48 Kieselsäure,
62,42 Thonerde. H. 5—7.

Kömmt nur im Glimmerschiefer vor. Dahin gehören Xenolith, Sillimannit und Bucholzit.

Nr. 69. Chiastolith. Kr. Säulenförmige Prismen.

Ch. Z. 40,4 Kieselsäure,
59,6 Thonerde. H. 5.

Kommt nur im Thonschiefer vor.

Nr. 70. Smaragd und Beryll. Kr. das Dihexaeder.

Ch. Z. 67,41 Kieselsäure,
18,75 Thonerde,
13,84 Beryllerde. H. 7,5—8.

Einzelne Krystalle nur in Massengesteinen.

Die grüngefärbten Krystalle werden Smaragd und die andern bis undurchsichtigen Beryll genannt. Dahin gehören Euklas, Phenakit und Leukophan.

Nr. 71. Wollastonit. Kr. selten, nur krystallinisch.
Ch. Z. 52,5 Kieselsäure.
47,5 Kalkerde. H. 4,5—5.
Die Kalkerde vertritt die Thonerde, deshalb auch in neptunischen Gesteinen. Dahin gehören Boltonit, Forsterit, Chladnit.

Nr. 72. Augit. Kr. Das Oktaeder. Die Ch. Z. ist verschieden und wechseln die Kieselsäure, Kalkerde, Talkerde und Eisenoxyd. H. 5—6, und führen die Augite deshalb je nach ihren Bestandtheilen die Namen. Gewöhnlicher basaltischer Augit, Diopsid, Salit, Fassait, Kokkolith. Dahin gehören Omphacit, Hedenbergit, Jeffersonit, Akmit, Diallag, Bronzit und Hypersthen.

Nr. 73. Hornblende. Kr. Das Oktaeder. Auch bei der Hornblende wechseln dieselben chemischen Bestandtheile wie beim Augit. H. 5—6. Ebenso führen sie die Namen Tremolit, Strahlstein und gemeine Hornblende. Dieselbe bildet einen Hauptbestandtheil mehrerer hauptsächlich vulkanischer Gebirgsformationen. Dahin gehören Breislackit, Asbest, Bergleder, Bergholz, Anthophillit, Arfvedsonit und Babingtonit.

Nr. 74. Talk- und Speckstein. Meistens amorph und, wenn krystallisirt, als falsche Krystalle nach anderen Formen.
Ch. Z. 63,27 Kieselsäure,
36,73 Talkerde,
welche die sonst übliche Thonerde vollständig vertritt. H. 1—1,5. Nur als Gänge und Stücke in Massengesteinen. Dahin gehören Seifenstein, Topfstein, Hydrotalkit und Vermiculit.

Nr. 75. Olivin. Kr. Das Rhombenoktaeder.
Ch. Z. 43,0 Kieselsäure,
57,0 Talkerde. H. 6,5—7.
Ebenfalls ein Talkerde-Mineral, das merkwürdiger Weise fast die gleiche chemische Zusammensetzung wie der weiche Talk und doch eine so hohe Härte hat. Nur in vulkanischen Gesteinen, namentlich dem Basalt.

Nr. 76. Gadolinit. Ein seltenes meist amorphes Mineral, das 45 Yttererde und 6 Ceroxydul enthält.

Nr. 77. Zirkon. Kr. Das Oktaeder. Nur in mehreren Gebirgen eingemengt.

Ch. Z. 33,2 Kieselsäure,
66,8 Zirkonerde. H. 7,5.

Fast das einzige Mineral, wo die Zirkonerde vorkömmt.

Nr. 78. Natrolit. Kr. Ein rhombisches Prisma.

Ch. Z. 47,86 Kieselsäure,
26,62 Thonerde,
16,20 Natron,
9,32 Wasser. H. 5.

Auf vulkanischem Gesteine. Dahin gehören Bergmannit, Radiolith, Lehuntit, Antrimolith, Phakolith und Levyn.

Nr. 79. Skolezit. Kr. Dieselbe wie beim Vorigen.

Ch. Z. 46,37 Kieselerde,
25,79 Thonerde,
14,30 Kalkerde,
13,54 Wasser. H. 5.

In Blasenräumen vulkanischer Gesteine. Dahin gehören Messotyp und Thomsonit.

Nr. 80. Prehnit. Kr. Das rhombische Prisma.

Ch. Z. 44,05 Kieselsäure,
24,50 Thonerde,
27,15 Kalkerde,
4,29 Wasser. H. 6—7.

Nur in plutonischen und vulkanischen Gesteinen.

Nr. 81. Analcim. Kr. Das Leucitoeder.

Ch. Z. 55,05 Kieselsäure,
22,94 Thonerde,
13,97 Natron,
4,29 Wasser. H. 5,5.

Nur in Blasenräumen plutonischer Gesteine. Dahin gehören Euboit, Faujasit, Laumontit und Leonhardit.

Nr. 82. Chabasit. Kr. Das Rhomboeder.

Ch. Z. 48,18 Kieselsäure,
19,27 Thonerde,
9,65 Kalkerde,
1,54 Kali,
21,10 Wasser.

Kömmt nur in Blasenräumen plutonischer Gesteine vor. Dahin gehören Gmelinit und Ledererit.

Nr. 83. Kali-Kreuzstein, Philipsit. Kr. Quadratische Prismen. Ch. Z. 48,66 Kieselsäure,
20,17 Thonerde,
7,34 Kalkerde,
6,17 Kali,
17,66 Wasser. H. 4,5.

Nur in Blasenräumen alter vulkanischer Gesteine.

Nr. 84. Baryt-Kreuzstein, Harmotom. Kr. Ein Rhombenoktaeder, meistens nach vier Richtungen durchsetzt, daher sein Name.
Ch. Z. 48,14 Kieselsäure,
17,85 Thonerde,
19,94 Baryterde,
14,04 Wasser. H. 4,5.

Ebenfalls in Blasenräumen.

Nr. 85. Stilbit. Kr. Ein Rhombenoktaeder, meistentheils in Büschel vereinigt. Ch. Z. 58,00 Kieselsäure,
16,13 Thonerde,
9,93 Kalkerde,
16,94 Wasser. H. 3,5—4.

In Massengesteinen und Blasenräumen. Dahin gehört der Epistilbit.

Nr. 86. Heulandit. Kr. Tafelartige Prismen.
Ch. Z. 59,9 Kieselsäure,
16,7 Thonerde,
9,0 Kalkerde,
14,5 Wasser. H. 3,5—4.

Kömmt eben so wie die vorigen unter dem allgemeinen Namen Zeolith vor. Dahin gehören Brewsterit, Aedelforsit, Edingtonit, Glottalith und Huronit.

Nr. 87. Chlorit. Kr. des Dihexaeder.
Ch. Z. 37,32 Kieselsäure,
20,69 Thonerde,
24,89 Talkerde,
15,23 Eisenoxydul,
12,00 Wasser. H. 1—1,5.

Auf Erzlagern und als Gemenge besonderer Gebirgsarten.

Nr. 88. Ripidolith. Kr. Hexagonale Tafeln.

Ch. Z. 38,68 Kieselsäure,
14,57 Thonerde,
33,11 Talkerde,
5,27 Eisenoxydul,
13,12 Wasser. H. 2—3.

Kömmt ähnlich wie der Chlorit vor. Dahin gehört das ähnliche Mineral Chloritoid, eben so Sismondin, Brandisit, Delesit, Ottrelit und Zeuxit. Durch Verwitterung, Zersetzung, Wegwaschung und abermalige Anlagerung sind die aus Kieselsäure, Thonerde, Wasser u. s. w. bestehenden neuern und ältern Thone entstanden. Eine der ältesten Verwitterungen ist

Nr. 89. Die Porzellanerde.

In diese Klasse gehören Bol, Steinmark, Gelberde, Walkerde. Kollyrit, Kerolith, Pfeifenstein, Bergseife u. m. a., ebenso der festere Bildstein.

Nr. 90. Apophyllit. Kr. Das Quadratoktaeder.

Ch. Z. 52,43 Kieselsäure,
25,86 Kalkerde,
5,36 Kali,
16,35 Wasser. H. 4,5.

In älteren Gebirgen. Dahin gehören Pektolith, Okenit, Neurolith, Danburit, Pyrosklerit, Chonikrit, Kämmererit, Xanthophyllit, Syberit und Groppit.

Nr. 91. Meerschaum. Nur amorph.

Ch. Z. 54,43 Kieselsäure,
24,36 Talkerde,
21,21 Wasser. H. 3,5.

Durch heiße Wasser in einigen Lagern abgesetzt.

Nr. 92. Serpentin. Meist amorph.

Ch. Z. 43,51 Kieselsäure,
43,78 Talkerde,
12,71 Wasser. H. 3,4.

Bildet oft ganze Berge und gehört deshalb eigentlich in die Geognosie. Eben so die nachfolgenden Abänderungen des Serpentin, als: Bastit, Chrysotil, Metaxit u. s. w., wie auch der Palagonit.

Nr. 93. Lithionit. Nur krystallinisch.

Ch. Z. 50 Kieselsäure,
30 Thonerde,

9 Kali,
4 Lithion,
5 Flußsäure,
2 Natron. H. 3.

Hat viel Aehnlichkeit mit den beiden Glimmerarten; ist aber durch seine rosenrothe Farbe leicht zu unterscheiden.

Nr. 94. Topas. Kr. Ein Rhombenoktaeder.

Ch. Z. 35,26 Kieselsäure,
55,33 Thonerde,
17,49 Fluor. H. 8.

Nur in Massegebirgen und bildet einen Theil einer seltenen Felsart, des Topasfelses. Dahin gehören der Pyknit, Chondrodit und Karpholit.

Nr. 95. Datolit. Kr. Ein vertikales Prisma.

Ch. Z. 37,91 Kieselsäure,
35,07 Kalkerde,
21,48 Borsäure,
5,41 Wasser. H. 5—5,5.

Nur in Massegesteinen. Dahin gehören der Botryolith und Danburit.

Nr. 96. Axinit. Kr. Das Oktaeder.

Ch. Z. 43,46 Kieselsäure,
16,30 Thonerde,
10,25 Eisenoxyd,
2,74 Manganoxyd,
19,90 Kalkerde,
1,54 Magnesia,
4,50 Borsäure. H. 6,5—7.

Nur in Massegesteinen.

Nr. 97. Turmalin, Schörl. Kr. Langgestreckte rhomboedrische Prismen. Die Turmaline sind, je nachdem in denselben Magnesia oder Eisen vertreten, von verschiedener Zusammensetzung und haben dadurch verschiedene Farben. Der häufigste ist der schwarze Eisenturmalin, der Schörl. Nur in Massegesteinen. Aehnlich ist der Rubellit, Violan und Wichtin.

Nr. 98. Sodalith. Kr. Das Granatoeder.

Ch. Z. 37,8 Kieselsäure,
31,3 Thonerde,
25,3 Natron,
5,6 Chlor. H. 5.

In plutonischen und vulkanischen Gebilden. Dahin gehört der Eudialyt und Porzellanit, eben so der Hauyn, Nosean und Skolopsit.

Nr. 99. Lasurstein. Nur krystallinisch, meist amorph.
Ch. Z. 45,50 Kieselsäure,
31,76 Thonerde,
5,89 Schwefelsäure,
9,09 Natron,
3,52 Kalkerde. H. 5,5.

Nur mit Kalkstein verwachsen. Wird unter dem Namen Lapis Lazuli als Schmuckstein verwendet. Dahin der Cancrinit.

Thonerde.

Nr. 100. Korund. Kr. Ein Rhomboeder. Reines Aluminiumoxyd, also 53 Aluminium,
47 Sauerstoff. H. 9.

Blau heißt er Saphir, roth Rubin, gelbroth und weißlich Salamstein. Die dunklen undurchsichtigen Sücke heißen gewöhnlich Korund und größere Massen Smirgel. Nur in alten Laven.

Nr. 101. Spinell. Kr. Das Oktaeder.
Ch. Z. 69,01 Thonerde,
26,21 Talkerde,
1,10 Chromoxydul,
0,71 Eisenoxyd,
2,02 Kieselsäure. H. 8.

Eingewachsen in Kalkstein und Dolomit.

Nr. 102. Pleonast. Kr. Dieselbe wie beim Spinell.
Ch. Z. 62,95 Thonerde,
23,46 Eisenoxydul,
13,03 Talkerde. H. 7,5—8.

In Kalkstein, Dolomit und Laven. Dahin gehören der Hercynit und der Chlorospinell.

Nr. 103. Automolit kann man ebenso gut hierher zählen, als des Zinkoxyd-Gehaltes wegen zu den Metallverbindungen. Kr. Das Oktaeder.
Ch. Z. 55,14 Thonerde,
30,02 Zinkoxyd,

5,25 Magnesia,
5,85 Eisenoxydul,
3,84 Kieselsäure. H. 8.

In Talkschiefer. Dahin gehören auch der Disluit, Kreittonit, Köttigit und Hopeit.

Nr. 104. Chrysoberyll. Kr. Das Rhombenoktaeder.
Ch. Z. 80,25 Thonerde,
19,75 Beryllerde. H. 8,5.

Nur in Massegesteinen.

Aus reiner Talkerde und Wasser bestehen:

Nr. 105. Brucit. Kr. Rhombische Tafeln.
Ch. Z. 70 Talkerde,
30 Wasser. H. 2.

In neptunischen Gebirgen. Hierher gehört der aus Thonerde und Wasser bestehende Diaspor und die Minerale Texalith, Hydrargillit und Randanit.

Metallische Mineralien.

Arsen.

Nr. 106. Gediegen Arsen. Meistens amorph. In ältern Gebirgen.

Nr. 107. Realgar. Kr. Rhombische Prismen.
Ch. Z. 30 Schwefel,
70 Arsen. H. 1,5—2.

In ältern Gebirgen.

Nr. 108. Rauschgelb. Kr. Das Rhombenoktaeder.
Ch. Z. 39 Schwefel,
61 Arsen. H. 1,5—2.

In Thonlagern und Gyps. Dahin gehören die Verbindungen der Arsensäure mit Kalk u. s. w., nämlich Arsenit, Pharmakolith, Haidingerit und Berzeliit.

Antimon.

Nr. 109. Gediegen Antimon. Kommt selten vor. Kr. Das Rhomboeder. H. 3—3,5. Dahin gehören die seltner vorkommenden Antimonsäuren mit Wasser, nämlich Valentinit, Antimonocker, Stiblith, Antimonblüthe und Romeit.

Nr. 110. Antimonglanz. Kr. Das Rhombenoktaeder.
Ch. Z. 72,88 Antimon,
27,12 Schwefel. H. 2.
Auf Gängen in ältern Gebirgen. Dahin gehören Rothantimonerz und Zundererz.

Tellur.

Nr. 111. Gediegen Tellur. Eins der seltensten Vorkommnissen in ältern Gebirgen.

Molybdän.

Nr. 112. Molybdänglanz. Kr. Tafelartige Prismen.
Ch. Z. 59 Molybdän,
41 Schwefel. H. 1—1,5.
In Massegesteinen. Hierher gehört die Verbindung des Sauerstoffs mit Molybdän, der Molybdänocker.

Wolfram.

Nr. 113. Scheelit. Kr. Das Quadratoktaeder.
Ch. Z. 80,65 Wolframsäure,
19,35 Kalkerde. H. 4,5—5.
Nur in Massegesteinen.

Tantal und Niob.

Die Verbindungen des Tantals und Niobs sind sehr selten vorkommende Minerale und wollen wir sie deshalb nur den Namen nach aufführen. Es sind Yttrotantalit, Fergusonit, Euxenit, Wöhlerit, Eukolit, Aeschynit, Pyrochlor und Samarskit.

Titan.

Nr. 114. Rutil. Kr. Das Quadratoktaeder.
Ch. Z. 61,15 Titan,
38,85 Sauerstoff. H. 6—6,5.
Nur in Massegesteinen.

Nr. 115. Anatas. Kr. Dieselbe. Eigentlich nur eine durch Dimorphismus, da er dieselben Bestandtheile hat, entstandene Abänderung des Rutils. Dahin gehören Brookit und Arkansit.

Nr. 116. Titanit, Sphen. Kr. Zwei vertikale rhombische Prismen. Ch. Z. 31,03 Kieselsäure,
40,60 Titansäure,
28,37 Kalkerde. H. 5,5.
Nur in plutonischen und vulkanischen Gesteinen.

Chrom.

Findet sich höchst selten in den Mineralen Chromocker und Wolchonskoit und finden wir dasselbe später wieder in einer Bleiverbindung und einer Eisenverbindung.

Gold.

Nr. 117. Gediegen Gold. Kr. Das Oktaeder. Nur in kleinen, höchst selten größeren Parthien und größtentheils in Quarz eingesprengt. H. 2,5.

Dazu gehören die Mengungen mit Silber, das Goldsilber.

Nr. 118. Schrifterz, Sylvanit. Kr. undeutlich.
Ch. Z. 59,40 Tellur,
26,40 Gold,
14,30 Silber. H. 1,5—2.
Nur in Massegesteinen. Dahin gehören Weißtellur, Goldamalgam, Palladiumgold und Silberphyllinglanz.

Iridium, Osmium und Palladium sind äußerst selten vorkommende Metalle, die nur zugleich mit Platin in Schuttlande der Flüsse vorkommen.

Platin.

Nr. 119. Platin. Nur gediegen. H. 5. In Körnern des Diluviums. Die eigentliche Fundstätte ist nicht bekannt. Dasselbe wie die vorigen Metalle sind jedenfalls ausgewaschen, und weil sie eben keine Wahlverwandtschaft mit andern Elementen hatten, eben so wie ein großer Theil des jetzt gefundenen Goldes, daselbst gediegen wieder abgesetzt worden.

Quecksilber.

Nr. 120. Gediegen Quecksilber. Wie schon erwähnt das einzige flüssige Metall, was in den Verbindungen mit Schwefel in Tropfen eingeschlossen vorkommt.

Nr. 121. Zinnober. Kr. Das Rhomboeder.
Ch. Z. 86,14 Quecksilber,
13,86 Schwefel. H. 2—2,5.

In verschiedenen ältern Gebirgen. Der Zinnober zerfällt, weil er oft mit andern Bestandtheilen verunreinigt, in Lebererz, Kohlenzinnober u. s. w. und geht einige seltene Verbindungen mit Selen und Jod ein.

Silber.

Nr. 122. Gediegen Silber. Kr. Meist Oktaeder. H. 2,5 bis 3. Kommt fast nur in ältern Gebirgen vor. Es hatte schon mehr Verwandtschaft, darum finden wir auch mehrere Silbererze.

Nr. 123. Silberglanz. Kr. Meistens das Oktaeder.
Ch. Z. 87,1 Silber,
12,9 Schwefel. H. 2—2,5.

In ältern Gebirgen.

Nr. 124. Sprödglaserz. Kr. Das Rhombenoktaeder.
Ch. Z. 70,33 Silber,
13,98 Antimon,
15,69 Schwefel. H. 2—2,5.

Ebenfalls in ältern Gebirgen.

Rothgültigerz zerfällt in:

Nr. 125. Pyrargyrit, dunkler R. Kr. Das Rhomboeder.
Ch. Z. 58,98 Silber,
23,46 Antimon,
17,56 Schwefel. H. 2—2,5.

In ältern Gebirgen.

Nr. 126. Proustit, lichtes R. Kr. Dieselbe.
Ch. Z. 65,38 Silber,
15,16 Arsen,
19,46 Schwefel. H. 2—2,5.

Kommt mit dem Vorigen zusammen vor, aber immer seltener. Dahin gehören die sehr seltenen Minerale Miargyrit, Xanthokon, Polybasit, Sternbergit, Freieslebenit und Silberwismutglanz.

Nr. 127. Silberhornerz. Kr. Das Oktaeder.
Ch. Z. 57,27 Silber,
24,73 Chlor. H. 1—1,5.

Auf Gängen älterer Gebirge. Dahin gehören Jodsilber und Bromsilber.

Nr. 128. Amalgam. Kr. Das Dodekaeder. Die Ch. Z. wechselt und ist es 25—35 Silber, das Uebrige Quecksilber. H. 3—3,5. Kommt nur mit Zinnober vor.

Nr. 129. Antimonsilber. Kr. Das rhombische Prisma.

Ch. Z. 77 Silber,
23 Antimon. H. 3,5.

Mit andern Silbererzen in ältern Gebirgen. Dahin gehören die seltenen Minerale: Arsensilber, Wismutsilber, Selensilber, Eukairit und Tellursilber.

Kupfer.

Nr. 130. Gediegen Kupfer. Kr. Das Oktaeder. H. 3,5—4. Kommt in den verschiedensten Felsarten und zuweilen in größeren Massen vor.

Nr. 131. Rothkupfererz. Kr. Das Oktaeder.

Ch. Z. 88,79 Kupfer,
11,21 Sauerstoff. H. 3,5—4.

In plutonischen und neptunischen Gebirgen. Dahin gehören Kupferschwärze, Ziegelerz und Tenorit.

Nr. 132. Malachit. Kr. Das vertikale Prisma. Doch selten krystallisirt, meist traubig.

Ch. Z. 20,00 Kohlensäure,
71,82 Kupferoxyd,
8,18 Wasser. H. 3,5—4.

Kommt in den verschiedensten Gebirgen vor.

Nr. 133. Kupferlasur. Kr. das rhombische Prisma.

Ch. Z. 69,2 Kupferoxyd,
25,6 Kohlensäure.
5,2 Wasser. H. 3,5—4.

Kommt ebenfalls in den verschiedensten Gebirgen und oft mit Malachit vor. Verschiedene Verbindungen des Kupferoxydes mit Schwefelsäure, Phosphorsäure u. s. w. und zuweilen Bildungen der neuern Zeit, sind die meist seltenen Minerale Chalkanthit, Brochantit, Libethenit, Phosphorochalcit, Tagilit, Thrombolith, Ehlit, Olivenit, Euchroit, Erinit, Tirolit, Chalkophyllit, Lirokonit, Abichit, Volborthit und

Crednerit, ebenso der nur an einer Stelle vorkommende Dioptas, kieselsaures Kupferoxyd-Hydrat.

Nr. 134. Kieselkupfer. Amorph.

Ch. Z. 44,83 Kupferoxyd,
34,82 Kieselsäure,
20,35 Wasser. H. 2—3.

Kommt wie Malachit und mit demselben vor.

Nr. 135. Atakamit. Kr. Das rhombische Prisma.

Ch. Z. 55,85 Kupferoxyd,
14,86 Kupfer,
16,61 Chlor,
12,68 Wasser. H. 3—3,5.

Kommt mit andern Kupfererzen vor.

Nr. 136. Kupferglanz. Kr. Das Rhombenoktaeder.

Ch. Z. 79,73 Kupfer,
20,27 Schwefel. H. 2,5—3.

In ältern Gebirgen und im Kupferschiefer.

Fahlerz. Dasselbe zerfällt in vier Unterabtheilungen, nämlich:

Nr. 137. Silberfahlerz. Kr. Das Oktaeder.

Ch. Z. 14,81 Kupfer,
31,29 Silber,
21,17 Schwefel,
24,23 Antimon,
5,98 Eisen,
0,99 Zink. H. 3—4.

In ältern Gebirgen.

Nr. 138. Antimonfahlerz. Kr. Das Tetraeder.

Ch. Z. 38,42 Kupfer,
25,27 Antimon,
2,26 Arsen,
25,03 Schwefel und etwas Eisen, Zink und wenig Silber. H. 3—4.

Kommt mit und wie das Vorige vor.

Nr. 139. Arsenfahlerz. Kr. Das Granatoeder.

Ch. Z. 40,60 Kupfer,
25,00 Arsen,
26,83 Schwefel,
4,50 Antimon und etwas Zink, Eisen und wenig Silber. H. 4—4,5.

Kommt wie die vorigen vor.

Das vierte Fahlerz, Quecksilberfahlerz, sowie die dazu gehörige Kupferblende sind seltene Mineralien.

Nr. 140. Kupferkies. Kr. Das Tetraeder.
Ch. Z. 34,47 Kupfer,
30,05 Eisen,
35,05 Schwefel. H. 3,5—4.

In fast allen Felsarten und sehr verbreitet.

Nr. 141. Buntkupfererz. Kr. Das Hexaeder.
Ch. Z. 63,36 Kupfer,
10,86 Eisen,
25,77 Schwefel. H. 3.

Kommt mit dem Kupferkies vor, aber viel seltener. Dahin gehören die seltenen Mineralien Cuban, Weißkupfererz, Enargit, Arsenkupfer, Selenkupfer, Stannin, Kupferantimonglanz, Kupfersilberglanz und Kupferwismutglanz.

Uran.

Nr. 142. Uranpecherz. Amorph.
Ch. Z. 84,9 Uran,
15,1 Sauerstoff. H. 5—6.

Auf Gängen in plutonischen Gebirgen. Nicht häufig.

Nr. 143. Kalkuranglimmer. Kr. Das Quadratoktaeder.
Ch. Z. 62,63 Uranoxyd,
15,52 Phosphorsäure,
6,19 Kalkerde,
15,66 Wasser. H. 1—2.

In ältern Gebirgen.

Nr. 144. Kupferuranglimmer. Dieselbe Krystallform.
Ch. Z. 61,14 Uranoxyd,
15,15 Phosphorsäure,
8,42 Kupferoxyd,
15,29 Wasser. H. 2–2,5.

Vorkommen, wie des Vorigen.

Wismut.

Nr. 145. Gediegen Wismut. Kr. Das Rhomboeder. Doch

meistentheils in langen Streifen. H. 2,5. In ältern Gebirgen, meistentheils mit Kobalt, Nickel und Kupfererzen.

Nr. 146. Wismutglanz. Nadelförmige Kr., meist derb.

Ch. Z. 81,6 Wismut,
18,4 Schwefel. H. 2,5.

Auf Erzgängen, nicht häufig. Dahin gehören die seltenen Minerale Wismutocker, Bismutit, Kieselwismut und Tellurwismut.

Zinn.

Nr. 147. Zinnstein, Kassiterit. Kr. Das Quadratoktaeder. Ch. Z. 78,62 Zinn,
21,38 Sauerstoff. H. 6—7.

Nur in ältern Gebirgen und nur in dieser Zusammensetzung.

Blei.

Die Fundorte, wo gediegen Blei vorkommen sollte, haben nachgewiesen, daß es Kunstprodukte waren, selten kommt das Blei als Bleioxyd, als Bleiglätte vor.

Nr. 148. Weißbleierz. Kr. Das Rhombenoktaeder.

Ch. Z. 84,53 Bleioxyd,
16,47 Kohlensäure. H. 3—3,5.

Kommt meistentheils auf Bleiglanz führenden Gebirgen älterer und neuerer Formation vor und ist wahrscheinlich aus Bleiglanz entstanden.

Nr. 149. Bleivitriol. Kr. Dieselbe.

Ch. Z. 73,61 Bleioxyd,
26,93 Schwefelsäure. H. 3.

Dieselben Fundorte und wohl eben so entstanden, wie Weißblei. Dahin gehören Lanarkit, Leadhillit, Caledonit und Linarit.

Nr. 150. Pyromorphit, Phosphorblei. Kr. Das Dihexaeder. Ch. Z. 73,91 Bleioxyd,
15,79 Phosphorsäure,
2,62 Chlor,
7,68 Blei. H. 3,5—4.

Auf Bleiglanz führenden Gängen in verschiedenen Gebirgsformationen.

Nr. 151. Mimetesit, Arsenblei. Beide Minerale führen den Namen Grünbleierz. Kr. Dieselbe.

Ch. Z. 67,44 Bleioxyd,
23,22 Arsensäure,
2,37 Chlor,
6,97 Blei. H. 3,5—4.

Kommt mit den vorigen Bleimineralien zusammen vor.

Nr. 152. Rothbleierz. Kr. Vertikale rhombische Prismen.
Ch. Z. 68,3 Bleioxyd,
31,7 Chromsäure. H. 2,5—3.

Kommt selten, auf Quarzgängen in Glimmerschiefer vor.

Nr. 153. Scheelblei, Stolzit. Kr. Das Oktaeder.
Ch. Z. 51,7 Wolframsäure,
48,3 Bleioxyd. H. 3.

In ältern Gebirgen. Selten.

Nr. 154. Molybdänblei, Gelbbleierz. Kr. Das Quadratoktaeder. Ch. Z. 60,81 Bleioxyd,
39,19 Molybdänsäure. H. 3.

Ebenfalls selten in ältern Gebirgen.

Dahin gehören: Vanadinbleierz, Dechenit, Aräoxen, Eusynchit, Cotunnit, Mendipit und Hornblei.

Nr. 155. Bleiglanz. Kr. Das Oktaeder.
Ch. Z. 86,7 Blei,
13,3 Schwefel. H. 2,5.

In verschiedenen Gebirgsformationen und zwar sehr verbreitet.

Dahin gehören: Steinmannit, Düfrenoisit, Zinckenit, Heteromorphit, Boulangerit, Geokronit, Kilbrickenit, Jamesonit und Plagionit.

Nr. 156. Bournonit. Kr. Vertikale rhombische Prismen.
Ch. Z. 41,77 Blei,
26,01 Antimon,
12,76 Kupfer,
19,46 Schwefel. H. 2,5—3.

Auf Gängen in Grauwacke und Thonschiefer.

Dahin gehören: Wölchit, Belonit, Kobellit, Selenblei, Tellurblei und Blättertellur.

Zink.

Nr. 157. Zinkspath. Kr. Das Rhomboeder.

Ch. Z. 64,81 Zinkoxyd,
35,19 Kohlensäure. H. 5.

In ältern und neuern Gebirgen.

Nr. 158. Kieselzinkerz. Kr. Das rhombische Prisma.

Ch. Z. 66,93 Zinkoxyd,
25,59 Kieselsäure,
7,48 Wasser. H. 5.

Kommt wie das vorige Mineral vor. Beide führen gewöhnlich den Namen Galmei und letzteres Kieselgalmei.

Dahin gehören: Willemit und Troostit. An diese Minerale reihen sich Zinkeisenverbindungen an, namentlich Franklinit, Kreittonit, Goslarit, Köttigit und Hopeit.

Nr. 159. Rothzinkerz. In blättrigen Massen.

Ch. Z. 80,3 Zink,
19,7 Sauerstoff. H. 4—4,5.

In einzelnen Stöcken nicht häufig.

Nr. 160. Zinkblende. Kr. Das Tetraeder.

Ch. Z. 66,72 Zink,
33,28 Schwefel. H. 3,5—4.

In ältern Gebirgen.

Dahin gehören: Leberblende, Marmatit und Voltzit.

Kadmium.

Kommt nur als Schwefelkadmium Greenockit vor, und da äußerst selten.

Nickel.

Nr. 161. Kupfernickel, Rothnickelkies. Meistens amorph.

Ch. Z. 44,72 Nickel,
55,28 Arsen. H. 5,5.

In ältern Gebirgen.

Nickel geht noch einige seltene Verbindungen mit Schwefel, Kobalt u. s. w. ein und gehören deshalb diese immer seltenen Minerale, als: Millerit, Wismutnickelkies, Eisennickelkies, Kobaltnickelkies, Nickelarsenkies, Nickelantimonglanz, eben so Weißnickelkies, Tombazit, Antimonnickel, Annabergit und Nickelsmaragd hierher.

Kobalt.

Nr. 162. Kobaltblüthe. Haar- und nadelförmige Krystalle, meistens als Ueberzug von Gesteinen.

Ch. Z. 37,55 Kobaltoxyd,
38,43 Arsensäure,
24,02 Wasser. H. 1,5—2.

Auf Gängen und Lagern, welche andere Kobalterze führen, woraus sie entstanden.

Hierher gehören: Roselith, Lavendulan, Asbolan, Kobaltocker, Kobaltvitriol.

Nr. 163. Kobaltkies. Kr. Das Oktaeder.

Ch. Z. 58 Kobalt,
42 Schwefel. H. 5,5.

Selten und in Gneiß und Thonschiefer.

Nr. 164. Speiskobalt. Kr. Das Oktaeder.

Ch. Z. 28,19 Kobalt,
71,81 Arsen. H. 5.

Auf Gängen in ältern Gebirgen. Dahin gehören: Hornkobalt, Eisenkobaltkies und Wismutkobaltkies.

Nr. 165. Glanzkobalt. Kr. Das Oktaeder.

Ch. Z. 35,47 Kobalt,
45,18 Arsen,
19,35 Schwefel. H. 5,5.

In Lagern der plutonischen Gebirge.

Eisen.

Gediegen Eisen kommt, wie wir schon früher gesehen haben, nur in den Meteorsteinen vor, seine Verwandtschaft verband es.

Nr. 166. Magneteisen. Kr. Das Oktaeder.

Ch. Z. 69 Eisenoxyd, — 72,4 Eisen,
31 Eisenoxydul. — 27,6 Sauerstoff.

H. 5—6. In verschiedenen Gebirgen.

Nr. 167. Eisenglanz. Kr. Das Rhomboeder.

Ch. Z. 70 Eisen,
30 Sauerstoff. H. 5,5—6,5.

Meistens in ältern Gebirgen.

Nr. 168. Rotheisenstein. Krystallinisch und amorph. H.

3—5, je nachdem dasselbe mit erdigen Bestandtheilen gemengt ist. Eisenoxyd. Es führt dann die Namen schuppig, dicht, ockerig u. s. w. und kommt fast in allen Gebirgsformationen vor.

Nr. 169. Nadeleisenerz. Kr. Das Rhombenoktaeder.

Ch. Z. 90 Eisenoxyd,
10 Wasser. H. 5,5.

Meistens in ältern Gebirgen.

Dahin gehören: Lepidokrokit, Stilpnosiderit, Raseneisenstein, Wiesenerz und Turgit.

Nr. 170. Brauneisenstein. Haar- und nadelförmig.

Ch. Z. 85,6 Eisenoxyd,
14,4 Wasser. H. 5—5,5.

Zuweilen mit Erden, namentlich Kieselerde, vermengt, daher dann die Namen faserig, dicht, ockerig, thonig u. s. w.

Dahin gehören: Gelbeisenstein und Xanthosiderit. Die traubige schwarze Abänderung wird gewöhnlich Glaskopf genannt.

Nr. 171. Spatheisenstein. Kr. Das Rhomboeder.

Ch. Z. 62,07 Eisenoxydul,
37,93 Kohlensäure. H. 3,5—4,5.

Oft mit Kiesel, Thon und Talkerde vermischt. In verschiedenen Gebirgen.

Dahin gehören: Kohleneisenstein, Oligonspath, Ankerit, Mesitinspath, Pistomesit und Monheimit.

Nr. 172. Eisenvitriol. Kr. Ein rhombisches Prisma.

Ch. Z. 31,01 Schwefelsäure,
27,19 Eisenoxydul,
41,79 Wasser. H. 2.

Ein Gebilde der neuern Zeit.

Dahin gehören: Tauriscit, Voltait, Coquimbit, Botryogen, Copiapit, Tekticit, Apatelit, Pissophan, Misy und Oxalit.

Nr. 173. Vivianit. Kr. Das rhombische Prisma.

Ch. Z. 42,0 Eisenoxydul,
29,0 Phosphorsäure,
29,0 Wasser. H. 2.

Ebenfalls ein Gebilde der neueren Zeit.

Dahin gehören: Anglarit, Beraunit, Kakoxen, Grüneisenerz, Kraurit, Aluaudit und Triphyllin.

Nr. 174. Lievrit. Kr. Ein Rhombenoktaeder.

Ch. Z. 33,06 Eisenoxydul,
24,56 Eisenoxyd,
28,98 Kieselsäure,
13,40 Kalkerde. H. 5,5—6.

Ein selten auf Eisenlagern vorkommendes Mineral.

Dahin gehören: Thuringit, Fayalit, Pyrosmalith, Anthosiderit, Cronstedtit, Sideroschisolith, Stilpnomelan, Hisingerit, Chamoisit, Pinguit, Chlorophäit, Nontronit, Umbra, Bohnerz, Krokydolith, Hypochlorit, Grünerde und Glaukonit.

Nr. 175. Skorodit. Kr. Das Rhombenoktaeder.

Ch. Z. 49,84 Arsensäure,
34,59 Eisenoxyd,
15,57 Wasser. H. 3,5—4.

Auf Erzlagern in plutonischen Gesteinen. Dieses und die dahin gehörigen Minerale kommen selten vor. Es gehören dazu: Symplesit, Arseniosiderit, Würfelerz, Pittizit, Ganomatit und Diadochit.

Nr. 176. Chromeisenstein. Kr. Das Oktaeder, aber selten, meist krystallinisch und amorph.

Ch. Z. 60,04 Chromoxyd,
20,13 Eisenoxydul,
7,45 Magnesia,
11,85 Thonerde. H. 6—6,5.

In Serpentingesteinen.

Nr. 177. Wolfram. Kr. Das rhombische Prisma.

Ch. Z. 75,56 Wolframsäure,
20,17 Eisenoxydul,
3,54 Manganoxydul. H. 5.

Auf Erzgängen in ältern Gebirgen.

Nr. 178. Niobit. Kr. Vertikale Prismen.

Ch. Z. 81 Niobsäure,
14 Eisenoxydul,
4 Manganoxydul,
1 Kupferoxyd. H. 6.

Im Granit und da selten.

Nr. 179. Tantalit. Kr. Dieselbe.

Ch. Z. 14,62 Eisenoxydul,
82,98 Tantalsäure,
1,21 Zinnsäure,
0,42 Kieselsäure,
0,77 Manganoxydul. H. 6.

Nur im Granit und ebenfalls da selten.

Nr. 180. Titaneisen. Kr. Das Rhomboeder. Die chemische Zusammensetzung variirt, die häufigste ist

14,30 Eisenoxyd,
36,52 Eisenoxydul,
2,72 Manganoxydul,
0,59 Talkerde,
45,93 Titansäure. H. 5—6.

In mehreren Gesteinen eingewachsen und häufig in losen Körnern, Iserin bis zu feinen Sand, Titaneisensand.

Hierher gehören: Kibdelophan, Ilmenit, Washingtonit, Crichtonit, Hystatit, Basanomelan und Neukirchit.

Nr. 181. Eisenkies. Kr. Das Oktaeder und Hexaeder.

Ch. Z. 53,48 Schwefel,
46,52 Eisen. H. 6—6,5.

In fast allen Gebirgsformationen.

Nr. 182. Binarkies. Kr. Das Rhombenoktaeder. Die chemische Zusammensetzung dieselbe. H. 6. Leicht zur Verwitterung geneigt. Unterabtheilungen sind: Speerkies, Kammkies, Leberkies, Wasserkies und Kyrosit.

Nr. 183. Magnetkies. Kr. Das Dihexaeder.

Ch. Z. 60,5 Eisen,
39,5 Schwefel. H. 3,5—4,5.

In ältern Gebirgen. Dahin gehört der Berthierit.

Nr. 184. Arsenkies. Kr. Ein vertikales rhombisches Prisma.

Ch. Z. 33,57 Eisen,
46,53 Arsen,
19,90 Schwefel. H. 5,5—6.

In ältern Gebirgen. Dahin gehören Plinian und Danait.

Nr. 185. Arsenikalkies. Kr. Dieselbe.

Ch. Z. 73,5 Arsen,
26,5 Eisen. H. 5.

In ältern Gebirgen.

Mangan.

Nr. 186. Pyrolusit. Kr. Das rhombische Prisma, gewöhnlich zu Büscheln vereinigt.

Ch. Z. 63,22 Mangan,
36,78 Sauerstoff. H. 2—2,5.

In Porphyren und Thonschiefer. Der Polianit unterscheidet sich nur durch seine viel größere Härte, nämlich 6,5—7.

Nr. 187. Hausmannit. Kr. Das Quadratoktaeder.

Ch. Z. 31 Manganoxydul, —— 72,1 Mangan,
69 Manganoxyd. —— 27,9 Sauerstoff.

H. 5. Vorkommen, doch selten, wie das vorige Mineral.

Nr. 188. Braunit. Kr. Dieselbe.

Ch. Z. 69,7 Mangan,
30,3 Sauerstoff. H. 6,5.

Dasselbe Vorkommen, doch ebenfalls selten.

Nr. 189. Manganit. Kr. Das Rhombenoktaeder.

Ch. Z. 89,8 Manganoxyd,
10,2 Wasser. H. 3,5.

Dasselbe Vorkommen, doch weniger verbreitet.

Nr. 190. Psilomelan. Amorph, traubig. H. 5,5—6. Die chemische Zusammenstellung mit Kali und Baryterde wechselnd, deshalb auch 78—90 pCt. Manganoxydul enthaltend.

Dahin gehört Kupfermanganerz.

Nr. 191. Manganspath. Kr. Das Rhomboeder.

Ch. Z. 61,78 Manganoxydul,
38,22 Kohlensäure. H. 3,5—4,5.

Auf Erzgängen.

Dahin gehören: Wiserit, Manganocalcit, Triplit, Zwieselit und Hureaulit.

192. Kieselmangan. Gewöhnlich derb.

Ch. Z. 53,59 Manganoxydul,
46,41 Kieselsäure. H. 5—5,5.

Auf Gängen und Erzlagern.

Dahin gehören: Bustamit, Tephroit, Helvin, Manganblende, Hauerit und Arsenmangan.

Cerium.

Nr. 193. Cerit. Gewöhnlich derb.

Ch. Z. 56 Ceroxydul,
20 Kieselsäure,
8 Lanthanoxyd,
6 Wasser. H. 5,5.

Nur auf einem Kupferkieslager im Gneiß.

Nr. 194. Allanit. Selten, wie der Vorige unkrystallisirt, meistens derb.

Ch. Z. 35,7 Kieselsäure,
18,8 Thonerde,
15,5 Eisenoxydul,
15,5 Ceroxydirl,
6,3 Lanthanoxyd,
21,1 Kalkerde. H. 6.

Auf Kupferkies und Magneteisensteinlager.

Dahin gehören: Cerin, Muromontit, Orthit, Bodenit, Tscheffkinit, Monazit, Kryptolith, Parisit, Lanthanit, Fluocerit und Hydrofluocerit.

Zusammengesetzte oder geognostische Mineralien. Felsarten.

Das Beschreiben der Felsarten ist viel schwieriger und das Bestimmen derselben erfordert eine viel größere Uebung, als bei oryktognostischen Vorkommnissen, denn es sind meistentheils amorphe Massen, bei denen sich ihre Bestandtheile nicht unterscheiden lassen, oder die zusammengemengten Theile sind so klein, daß sie schwer zu unterscheiden, oder der eine Theil ist vorherrschend oder die Massen sind ungleich vertheilt u. s. w.

Ein vollständiges System sämmtlicher Felsarten mit ihren Unterabtheilungen aufzustellen, würde ein Lehrbuch bilden, und das ist der Zweck dieses Büchelchens nicht; es soll nur die wichtigsten Felsarten vorführen und die dazu gehörigen Sammlungen erläutern, umsomehr die Zahl der Felsarten mit ihren Unterabtheilungen, oft an Farbe verschieden, eine viel größere Zahl bilden, als sämmtliche oryktognostische Mineralien zusammengenommen.

Die Felsarten sind also aus mehreren oryktognostischen Mineralien zusammengesetzte Gesteine, und nur selten tritt ein einzelnes Mineral als Gebirge auf, was hauptsächlich von den Massengesteinen anzunehmen ist. Bei den geschichteten, den eigentlichen neptunischen Gesteinen, finden wir im Gegentheil oft ganze Gebirge aus einfachen Mineralien bestehend, wir wollen nur an die Kalkberge erinnern. Die am häufigsten Gebirge zusammensetzenden Mineralien sind: Quarz, Feldspath, Glimmer, Hornblende, Augit, Thon, Kalkspath, Schwerspath, Gyps, Anhydrit, Steinsalz und einzelne Zeolithe.

Wir finden die Gesteine oft in einer Lagerung, die ganz der angenommenen Entstehung widerspricht. Wenn wir die bei der

Bildung der Erde aufgestellten Gesetze uns vergegenwärtigen, so sehen wir leicht ein, daß bei dem Wechsel der Zeiten durch Emporsteigen aus dem Innersten der Erde, eine Menge Formationen eingestürzt und von andern überfluthet worden sein werden, so daß wir sehr oft eine vollständig unregelmäßige Lagerung derselben finden. Fast ohne Ausnahme finden wir die verschiedensten Gesteine an der Oberfläche der Erde, und welche innere Kräfte müssen wir beachten, wenn wir zuweilen neuere und viel später gebildete Massen, auf die höchsten Bergspitzen emporgehoben antreffen.

Massengesteine.

Die Massengesteine sind entweder dicht aus verschiedenen Mineralspecien zusammengesetzt oder sie sind schieferiger Struktur. Eine Entstehung aus feuerflüssiger Masse können wir nur mit Bestimmtheit den wenigen zuschreiben, welche wir im umgeschmolzenen Zustande finden, also den vulkanischen Gesteinen. Wir wollen den jetzt schwebenden Streit über die Entstehung dieser ältesten Gesteine, ob plutonisch oder durch heiße hoch gesäuerte Wasser umgewandelt und unter ungeheurem Atmosphärendruck entstanden, also neptunisch, unberührt lassen; jedenfalls sind es die ältesten Gesteine.

Dicht zusammengesetzte Massengesteine.

Granit.

Der Granit, dessen Bestandtheile bald gleichmäßig, bald der eine mehr, bald weniger vermengt sind, ist aus Quarz, Feldspath und Glimmer zusammengesetzt. Diese Bestandtheile sind oft in großen Stücken verbunden und wechseln bis zu den kleinsten Bestandtheilen, wodurch der Granit grobkörnig bis ganz feinkörnig wird. Wir finden denselben in den Tiefen der Schachte und die höchsten Bergspitzen bildend, und auf Eisblöcken in Wasserfluthen in die entferntesten Gegenden getrieben. Zwei seiner Bestandtheile bilden, doch nicht sehr häufig, Gebirgsstöcke, nämlich der Quarz und der Feldspath.

Nr. 195. Quarzfels.

Nr. 196. Feldspathfels.

Der Feldspathfels kommt noch seltner vor, als der Quarzfels.

Bei den Graniten ist sehr häufig der Antheil des Feldspathes vorherrschend.

Nr. 197—200. Verschiedene Granite.

Syenit.

Der Syenit ist ein krystallinisch grob- bis feinkörniges Gemenge von Feldspath und Hornblende, wo gewöhnlich der Feldspath vorherrscht, oft aber auch beide Bestandtheile in ziemlich gleichmäßigen Mengenverhältnissen vorhanden sind. Derselbe ist weniger verbreitet, als der Granit, bildet aber eben so ganze Gebirgsstöcke.

Nr. 201. Syenit.

Diorit.

Der Diorit ist ein fein- bis grobkörniges Gefüge aus Feldspath und meist grüner Hornblende, in welchem gewöhnlich die letztere so vorherrscht, daß das Gestein grünlich oder dunkelgraue Färbung zeigt. Zuweilen sind in demselben weiße Flecken von Feldspath und zuweilen sind die Hornblenden gestreift, so daß eine schiefrige Bildung erscheint. Der Diorit ist weniger verbreitet als der Granit, bildet aber eben so ganze Gebirgsstöcke.

Nr. 202 und 203. Diorit.

Porphyr.

Die Porphyre bestehen aus einem innigen teigartigen Gemenge von Feldspathmasse oder Quarzmasse, auch beiden zusammen und sind in diese Masse Quarzkörner, Feldspathstücke und Glimmerblättchen, zuweilen auch Hornblendenadeln eingemengt. Sie werden gewöhnlich nach ihrer Teigmasse benannt. Sie bilden oft ganze Gebirgszüge, zuweilen einzelne Berge und ist deren Entstehung gewiß aus den verschiedensten Zeiten, aber immer aus den Zeiten der ersten Erdentstehung. Die weichern Porphyre, namentlich die Mandelsteinporphyre sind wahrscheinlich neptunischen Ursprunges. Mandelsteinporphyre heißen sie deshalb, weil in der eigentlichen Masse, ähnlich wie Mandeln eingebettete Massen von Kalk oder Zeolithen liegen.

Nr. 204. Hornsteinporphyr. Quarzmasse.

Nr. 205. Felsitporphyr. Feldspathmasse.

Nr. 206. Thonporphyr. Thonige Feldspathmasse.

Nr. 207. Grünstein- oder Dioritporphyr.

Nr. 208. Mühlsteinporphyr. Poröse Quarzmasse.
Nr. 209 u. 210. Bandporphyr. Geschichtete Masse.
Nr. 211. Mandelsteinporphyr.

Geschichtete Massengesteine.

Auch durch die geschichteten oder geschieferten Massengesteine bekommen wir keine Gewißheit, ob dieselben aus einem feuerflüssigen Strom oder aus einem wässerigen Meer sich abgesetzt haben. Es ist beides möglich.

Gneiß.

Der Gneiß besteht aus denselben Bestandtheilen wie der Granit und nur die gestreifte Lagerung der einzelnen Bestandtheile, namentlich des Glimmers, verursachen den Unterschied. Es kommt aber auch zuweilen vor, daß man in Zweifel geräth, ob man einen Felsen zum Gneiß oder zum Granit rechnen soll, da beide Gesteinsarten in einander zuweilen übergehen. Feldspath und Glimmer haben oft verschiedene Färbung. Auch der Gneiß hat eine viel geringere Verbreitung als der Granit, und wird öfter bei bergmännischen Aufschlüssen gefunden, als daß derselbe zu Tage gehende Gebirge bildet.

Nr. 212 und 213. Gneiß.

Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer ist ein vollständig schieferiges Gebilde einer oft ganz feinkörnigen Quarzmasse, in welche größtentheils eben so fein zertheilte Glimmerblättchen, in oft größerer Masse, als der Quarzbrei selbst, eingemengt sind, und hängt dessen Farbe von der Farbe der Glimmerblättchen ab. Er kommt ebenfalls nicht so häufig vor, als der Granit und der Porphyr und tritt oft als Gebirgsstöcke zwischen andern Massengesteinen auf.

Nr. 214 und 215. Glimmerschiefer.

Quarzschiefer.

Ein ganz feinkörniges Gemenge, so daß sich die einzelnen Bestandtheile nicht unterscheiden lassen, von Quarzmasse mit eben so feinkörniger Feldspathmasse, die man hier zuerst mit dem Namen Thonmasse benennen kann, bildet den Kieselschiefer. Die schwarzen Kieselschiefer führen den Namen Lydit und bilden den Probirstein

der Juweliere. Das Vorkommen desselben ist vereinzelt und ist dasselbe mehr in Gängen, andere Gebirge durchstreichend, als Gebirgsstöcke bildend.

Nr. 216. Quarzschiefer.

Thonschiefer.

Wenn die thonige Masse vorherrschend, so führt dieses Gestein den Namen Thonschiefer, welcher ganze Gebirgsstrecken bildet.

Nr. 217 und 218. Thonschiefer.

Eine quarzreichere Unterabtheilung desselben führt den Namen Wetzschiefer, weil er gewöhnlich zur Schärfung schneidender Instrumente benutzt wird.

Nr. 219. Wetzschiefer.

Eine weitere Unterabtheilung, oft durch Kohlenstoff schwarz gefärbt, welche, wie schon der Name giebt, wegen ihrer schwach plattenförmigen Struktur zu Bedachung der Gebäude, zu Schiefertafeln u. s. w. benutzt wird, bildet den Dachschiefer.

Nr. 220. Dachschiefer.

Eine fernere Unterabtheilung aus erdigen bituminösen Massen, oft fein mit Schwefelkiesen vermengt, bildet den Alaunschiefer.

Nr. 221. Alaunschiefer.

Diese Unterabtheilungen des Thonschiefers kommen aber nur in den großen Thonschiefergebirgen vor, nie alleinstehend.

Amphibolitschiefer, Hornblendeschiefer.

Ein Gemenge von schwarzer, schwarzgrüner, feinkörniger oder stänglicher Masse von Hornblende und wenig Feldspath, Quarz oder braunen Glimmer, bildet den Hornblendeschiefer. Dieses Schiefergestein kommt seltener vor als die andern Schiefer, und seinem Ansehen nach, indem es zuweilen Melaphyren gleicht, könnten wir wohl mit Recht annehmen, daß es aus feuerflüssigen Massen ausgeschieden. Es bildet Gebirgsstöcke und Gebirge.

Nr. 222 und 223. Hornblendeschiefer.

Sedimentgesteine.

Daß die Sedimentgesteine unbedingt neptunischen Ursprunges sein müssen, ersehen wir daraus, daß in denselben zuerst Pflanzen- und Thierreste vorkommen.

Grauwacke.

Die Grauwacke besteht aus einem quarzmassigen Teig, meistens so feinkörnig, daß die Bestandtheile nicht zu unterscheiden, seltener grobkörnig, in welchen Körner von Quarz, Glimmer, Granit und andere Bestandtheile eingemengt sind. Die in diesem Gebirge zuerst auftretenden Pflanzen sind denen der Steinkohlenflora ähnlich und die Thiere, welche sich jedoch immer selten finden, kleine Weichthiere. Das Grauwackengebirge durchstreicht ganze Strecken, weniger jedoch als gehobene Gebirge, als überlagert von andern Gebirgsschichten.

Nr. 224. Grauwacke.

Urkalk, Marmor.

In der Grauwackenformation finden wir zuerst die Ablagerungen des Kalkes mit Kohlensäure, welcher dicht oder blätterig auftritt. Derselbe bildet nur einzelne Stöcke in dieser und spätern Gebirgsformationen, jedoch nie fortlaufende Gebirge.

Nr. 225. Urkalk.

Steinkohlenformation.

Kohlensandstein.

An die Grauwacke schließen sich die Steinkohlen mit ihren Felsgebilden an. Eine der Grauwacke ähnliche Felsart, oft mit Bitumen durchdrungen, ist der Kohlensandstein.

Nr. 226. Kohlensandstein.

Kohlenschiefer.

Ein inniges Gemenge von Thon, zuweilen mit Quarzmasse und Glimmerblättchen und oft mit eingemengten Pflanzenresten, die zu weilen noch sehr deutlich ihre Abstammung bekunden, ist der Kohlenschiefer. Derselbe lagert oft zwischen den verschiedenen Schichten der brauchbaren Kohle. Kohlenschiefer und Kohlensandstein sind ein steter Begleiter der Steinkohlen und durchstreichen mit diesen oft ganze Länderstrecken.

Nr. 227 und 228. Kohlenschiefer.

Kohlenkalk.

Die in dieser Formation vorkommenden Kalke sind oft so von

Bitumen durchdrungen, daß sie ganz schwarz aussehen und nennen wir sie eben deshalb Kohlenkalk.

Nr. 229. Kohlenkalk.

Rothtodtliegendes und Weißliegendes.

Große Gebirgsmassen, welche die Kohlengebilde überlagern; sind eigentlich ein Conglomerat. Es ist das Material aus den Trümmern einer zerstörten Erdoberfläche. L. v. Buch sagt: „Das Rothliegende ist ein Museum der Vorwelt. Wenn alle primitiven Gebirgsarten von der Erdoberfläche verschwänden, so würde sich durch die Beschaffenheit jener Gebirgsarten, wie ein Inhalt verloren gegangener Schriften, dieselben aus dem Rothliegenden erkennen lassen." Sämmtliche Gebirgsformationen, die wir haben kennen lernen, sind in Brocken, kleiner oder größer in eine feste thonige Masse eingebettet. Man kann sich leicht überzeugen, daß der Bildung des Rothliegenden eine sehr bewegte Zeit vorausgegangen sein muß, denn die Gebirgsstücke sind meistentheils denen unserer Flußrollstücke ähnlich, nach allen Seiten abgerieben. Den Namen Todtliegendes führt es deshalb, weil Erze in demselben nicht vorkommen. Eine grauweiße Abänderung heißt Weißliegendes. Das Rothliegende bildet oft ganze Gebirgsstrecken mit wechselnden Thälern, Bergen und Kuppen.

Nr. 230. Rothliegendes.

Nr. 231. Weißliegendes.

In dieser und der darauf folgenden Zechsteinformation finden wir zuweilen ein einfaches Mineral als Gebirgsstöcke, zuweilen auch mit Mangan durchsetzt, nämlich den Flußspath.

Nr. 232. Flußspath.

Nr. 233. Flußspath mit Mangan,

Steinkohle siehe Nr. 5.

Zechsteinformation.

Zechsteinkalk und Kupferschiefer.

In der Zechsteinformation finden wir im Gegensatz der Steinkohlenformation, wo ein reiches Pflanzenleben auftrat, ein ziemlich verbreitetes Thierleben, namentlich Weichthiere mit kalkigen Gehäusen, wie solche jetzt noch unter den Namen Mollusken, aber andere Arten,

über die ganze Erde, über Land und Meer verbreitet sind. Für diese Formation, so wie für sämmtliche nachfolgenden, sind bestimmte Thiere und namentlich Mollusken vorhanden, und da oft die Gebirgsbildung sehr ähnlich, sind diese Thiere, diese Versteinerungen maßgebend, und benennen wir diese Mollusken, unter den Ausdruck Muscheln zusammenfassend, mit dem Namen Leitmuscheln. Sie bestimmen, welche Gebirgsformation wir vor uns haben. In den Zechstein finden wir auch zuerst Fische, ähnlich den noch lebenden und zwar in einem schwarzen bituminösen Schiefer, welcher mehr oder weniger Kupfertheile enthält und deshalb den Namen Kupferschiefer führt. Die in demselben häufig sich findenden Fische haben meistentheils eine gekrümmte Lage und ist es deshalb wahrscheinlich, daß sich in das Meer, in welchem sie lebten, plötzlich ein Strom, vielleicht heiß, von kupferhaltiger Masse ergoß und so ein plötzliches Absterben der Fische veranlaßte. Die Zechsteinformation besteht hauptsächlich aus Gebirgen von kalkigen und schieferigen Ablagerungen, ist jedoch nicht so häufig, als andere Formationen.

Nr. 234. Zechsteinkalk.

Nr. 235. Kupferschiefer.

Trias.

Bunter Sandstein.

Schon der Name dieser Formation bekundet, daß dieselbe größtentheils aus mächtigen Lagern verschieden gefärbter Sande besteht. Diese bestehen aus feinen Quarzkörnern in Kaolin, Porzellanerde, eingebettet. Sie sind dichter und weniger dicht, und zuweilen ist der Kaolingehalt so reich, daß derselbe zur Porzellanfabrikation ausgewaschen wird. Die dichtern Arten sind vorzügliche Bausteine. Diese Sande wechseln mit Bänken von thonigen Mergeln und Gypsen, welche letztere sich besonders durch blättrige Lagerung auszeichnen. Die Trias und namentlich der nachfolgende Muschelkalk sind oft über ganze Länderstrecken verbreitet. Wir müssen uns nicht denken, daß die hier aufgestellte Reihenfolge der dazu gehörigen Formationen in unbedingter Reihe aufeinander folgen müsse. Sehr oft fehlt das Eine oder das Andere der Glieder gänzlich, und zuweilen sind nur an einzelnen Stellen diese Abtheilungen vertreten;

so lagert zuweilen der obere Muschelkalk auf dem Buntsandstein; es fehlt die Anhydritgruppe oder der Keuper ist nur in einzelnen Stellen vorhanden und fehlt an andern gänzlich.

Nr. 236 und 237. Bunter Sandstein.

Nr. 238. Gyps des Buntsandsteins.

Muschelkalk.

Auch hier giebt der Name schon die Formationsverhältnisse an. Eine unzähligere untergegangene Thierwelt finden wir in keiner andern Formation, denn oft bestehen ganze große Bänke aus zusammengekitteten Muscheln, aber zuweilen sind diese so zertrümmert, daß die dichten Kalkmassen, wenn man dieselben näher untersucht, größtentheils aus zerkleinerten Muschelschalen bestehen. In der untern Lage, dem Wellenkalk, finden wir weniger Versteinerungen und die gebogene Lage der Schichten, gleichsam als wenn dieselben unter Wellenschlag sich gebildet, haben diesem Kalk seinen Namen gegeben.

Nr. 239. Wellenkalk.

Auf diesem Kalk lagert die Anhydritgruppe mit mächtigen Steinsalzlagern und Gypsen. Ueber den Unterschied zwischen Anhydrit und Gyps ist das Nöthige bei Nr. 34 und 35 bemerkt. Die Gypse zeichnen sich durch dichte und blättrige Struktur aus.

Nr. 240. Anhydrit.

Nr. 241. Dichter Gyps.

Nr. 242. Blättriger Gyps.

Auf dieser Gruppe lagern die Magnesia haltigen Kalke auf, oft in mächtigen Bänken, welche sich durch ihre graue und gelbe Färbung auszeichnen, die Dolomite. Diese fehlen in der Reihe sehr oft. Die Mischungsverhältnisse der kohlensauren Kalke mit der kohlensauren Magnesia sind sehr verschieden und wo Letztere reichlich, finden wir die Bitterwasserquellen.

Nr. 243 und 244. Dolomite.

Die obere Gruppe bildet den charakteristischesten Theil des Muschelkalkes, die eben aus unzähligen Muscheln bestehenden großen Kalklager. In dieser Abtheilung finden wir eine Thierform, die eigentlich im Zechstein zuerst auftritt; es sind die Korallen. Hier sind mächtige Bänke, die nur durch die Ausscheidung der Korallen

entstanden sein können, aufgehäuft und in denselben die verschiedensten Muscheln eingebettet.

Nr. 245. Oberer Muschelkalk.

Nr. 246. Korallenkalk.

Keuper.

Die ganze Keuperformation besteht aus Bänken und Stöcken von Sanden, Kalken, Gypsschnüren und verschieden gefärbten Mergeln. Die untere Lage ist ein Sandstein, welcher fast nur durch die feinsten Quarzkörner zusammengesetzt ist, deshalb sehr hart und in welchen viele kohlige Abdrücke von Schilfen enthalten sind, weshalb er auch Schilfsandstein genannt wird. Der obere Keupersandstein ist im Gegentheil weich und enthält einzelne Glimmerblättchen gewöhnlich von grünlicher Färbung. Die Gypse sind gewöhnlich faserig und die Kalke leicht zerstörbar. Der untere Schilfsandstein wird in der Keuperformation nicht häufig angetroffen, sondern fehlt oft gänzlich.

Nr. 247. Unterer Keupersand. Schilfsandstein.

Nr. 248. Keuperkalk.

Nr. 249. Keupergyps. Fasergyps.

Nr. 250. Oberer Keupersandstein.

Dias.

Die nachfolgende Gruppe des Jura ist ebenfalls reich an Versteinerungen, aber es treten hier ganz andere Thiergebilde auf, auch die Mollusken sind verschieden, eben so finden sich andere Fische und namentlich sind es große mächtige Eidechsenarten, die in ihren Gerippen gefunden werden und welche wir mit dem Namen Saurier bezeichnen. Allerdings finden wir schon im bunten Sandstein den ersten Saurier, jedoch haben wir von demselben bis jetzt nur dessen Fährten im verhärteten Thon abgedrückt gefunden; es war ein großes froschähnliches Thier; eben so kommen einzelne Knochen von Sauriern auch im Muschelkalk vor, aber immer sehr vereinzelt. Die Dias war die Zeit der Saurier und wir haben in den Krokodilen und Alligatoren noch die Verwandten derselben.

Jura.

Der schwarze Jura besteht größtentheils aus Bänken und La-

gern von bituminösen thonigen und kalkigen Massen, eben so der braune Jura, nur in der Färbung verschieden und bei dem weißen Jura fehlt eben die bituminöse Färbung. Für den technischen Gebrauch ist der Jurakalk sehr wichtig geworden, nämlich die Schieferkalke, welche als lithographischer Stein verwendet werden und die Sande dieser Formation zeichnen sich durch ihre besonders feinkörnige Struktur vor andern aus und werden deshalb vorzüglich zu Bildhauerwerken benutzt.

Nr. 251. Jurakalk.

Nr. 252. Jurasand.

Kreide.

Die Kreideformation bildet mächtige thonige Bänke, abwechselnd mit eben so mächtigen Sanden, welche sich durch ihre Zerklüftung auszeichnen, und die obersten Lager sind oft große Berge von reinem kohlensauren Kalk, der Kreide, welche nur ein Gebilde unzähliger kleiner Thiere ist, welche ihre Panzerhüllen in mikroskopischer Kleinheit zurückgelassen.

Nr. 253. Wälderthon.

Nr. 254. Quadersandstein.

Nr. 255. Kreide.

Eocen, Miocen und Pliocen oder untere, mittlere und obere Tertiärschicht sind wechselnde Ablagerungen von oft fest zusammengebackenen Sandschichten, Mergeln, Thonen in den verschiedensten Formen, neuern Kalken, und in ihnen finden wir die Vorgänge der Kohlenablagerungen wie in der Steinkohlenperiode in geringerm Maßstabe wiederholt. Das Material zu den Steinkohlen waren schwammige Schilfe, Schachtelhalm ähnliche Gewächse, mit Farren und einzelnen Palmen. Die Pflanzen, welche die Kohlen der Tertiärschicht bildeten, waren schon höherer Natur, wirkliche Nadel- und Blattbäume. Bei den Kohlen der untern Tertiärschicht, den ältesten Braunkohlen, finden wir oft ganz ähnliche Struktur, wie bei den Steinkohlen. In dieser Zeit treten die großen Pflanzenfresser auf und mit ihnen ihre Feinde, die in der Geologie kurz angeführten Raubthiere, und auch das Menschengeschlecht reicht bis in diese Zeit zurück. Nur einzelne Gebilde dieser Zeit wollen wir hier einreihen, nämlich:

Nr. 256. Kalk der Eocenformation.

Nr. 257. Walkerde. Miocen.

Nr. 258. Töpferthon. Pliocen.

Nr. 259. Lehm.

Nr. 260. Mergel.

Nr. 261. Schwemmsand.

Nr. 262. Süßwasserkalk.

Braunkohle siehe Nr. 6.

Der Süßwasserkalk bildet sich noch fortwährend und haben wir denselben bei kalkhaltigen Wassern oft als Kesselstein. Wenn nämlich Kohlensäure haltige Wasser, und fast alle Quellwasser enthalten Kohlensäure, durch Kalkgebirge laufen, so lösen sie Kalk auf. Wenn diese Wasser zu Tage treten, entweicht die Kohlensäure und der aufgelöste Kalk schlägt sich nieder.

Wir haben nur noch die, wie schon bemerkt, eigentlichen und unbedingt aus feuerflüssiger Masse entstandenen Gebilde anzuführen, es sind die Melaphyre, Trachyte, Basalte und Laven. Die Melaphyre werden gewöhnlich in die Reihe der Granite, Porphyre u. s. w. gestellt, aber mit Unrecht. Es sind aus dem Innern des feuerflüssigen Herdes in der ältesten Zeit emporgestiegene Massen, welche wahrscheinlich dahin durch Einstürze gelangten und da umgeschmolzen wurden. Sie haben bei ihrer Hebung oft andere Gebirgsformationen durchbrochen und am Rande, wo die Gebilde zusammenstoßen, finden wir oft diese ebenfalls umgeschmolzen oder verglas't. Die Melaphyre bestehen aus einer mehr oder weniger dichten Masse von Feldspath, etwas Eisen, gewöhnlich Magneteisen, Kalk und Chlorit und sind wegen ihrer oft verschiedenen Bestandtheile, verschieden gefärbt, gewöhnlich dunkelgrau oder schwarz. Sie bilden weniger ganze Gebirgszüge, als Gebirgskuppen, sind oft zwischen andere Gebirge eingeschoben, was ihre Entstehungsweise nur bestätigt.

Nr. 263 und 264. Melaphyre.

Die Trachyte sind auf dieselbe Weise entstanden, nur in späterer Zeit und bilden ganze Gebirgsstöcke, die sich zuweilen weithin verbreiten. Sie bestehen aus einer meistens grauen, dichteren, oft auch porösen schwärzlichen Masse von Feldspath und Kaliverbindungen, in welchen sich oft die Feldspathkrystalle, als glasiger Feld-

spath auskrystallisirt haben und in der Masse eingebettet liegen, ein Beweis, daß die Trachyte zu ihrer Abkühlung und Erhärtung lange Zeit gehabt haben.

Nr. 265 und 266. Trachyte.

Eine vollständig umgeschmolzene Masse bildet den Basalt und finden wir denselben oft die Gebilde der Tertiärzeit überlagert. Da wo der Basalt vorkommt, können wir mit Bestimmtheit annehmen, daß da die früher erwähnten jetzt als erloschen angesehenen Vulkane vorhanden waren. Die Basalte sind die jüngsten Laven der erloschenen Vulkane. Die Masse des Basaltes besteht aus geschmolzenem Feldspath, Augit und titanhaltigem Eisen und ist deshalb die Farbe gewöhnlich schwarz. In den Basalten finden wir häufig den Nr. 75 angeführten Olivin und in Blasenräumen der Zeolithfamilie zugehörende Mineralien.

Nr. 267. Basalt.

Die durch die noch thätigen Vulkane sich bildenden Massen nennen wir mit dem allgemeinen Ausdruck Laven und häufig werden von den Vulkanen in losem Zustande verschiedene Mineralstoffe ausgeworfen, die wir mit dem Namen vulkanische Asche bezeichnen, weil sie in ganz fein zertheiltem Zustande zur Erde gelangen, und durch Wasser theils zur festen Masse wieder erhärten, theils lose bleiben. Die häufigste poröse Lava, oft glasartig, größtentheils aus Kiesel und Thonerde bestehend, ist der Bimsstein.

Nr. 268. Bimsstein.

Nr. 269. Vulkanische Asche.

Es kommen noch gegenwärtig sogenannte Erdbrände vor, indem Steinkohlenfelder, vielleicht durch Selbstentzündung in Brand gerathen sind; so brennt bei Zwickau in Sachsen zu Planitz ein solches Flötz schon seit Jahrhunderten, und dadurch werden oberhalb liegende Schichten verwandelt, so ist der Schieferthon daselbst in eine Jaspis ähnliche Masse umgewandelt, welche wir zum Schluß noch anführen wollen.

Nr. 270. Brandjaspis.

Druck von Carl Jahncke in Berlin, Klosterstraße 64.

Ramann, G.

Populaire Mineralogie ein Leitfaden zur Kenntniß der Mineralien ; mit einer Darstellung der Gesetze nach welchen sich die Erde gebildet ; für Schulen und zum Selbstunterricht

Berlin 1868